การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา: กรณีศึกษาโรงงานประกอบเบาะนั่งรถยนต์

กอบแก้ว จำปาศักดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาบริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
พฤษภาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ กอบแก้ว จำปาศักดิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

S. Susiva

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.สุธาศิณี สุศิวะ)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐวุฒิ รู้แทนคุณ)

S. Susiva

..... กรรมการ

(ดร.สุธาศิณี สุศิวะ)

..... กรรมการ

(ดร.นพดล เดชประเสริฐ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์)

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต วิรุณราช)

วันที่.....เดือน ..... พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.สุธาศิณี สุศิวะ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบป้องกันเค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจแก้ไขและวิจารณ์ผลงาน ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้จัดการโรงงานบริษัท JCAT ตลอดจนเพื่อนร่วมงาน พนักงาน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร รุ่นที่ 39 และเพื่อน ๆ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ที่คอยให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาการศึกษา จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้วิชาความรู้เพิ่มพูนแก่ผู้วิจัยทำให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาบริษัท และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมนึก คุณแม่ขันทอง จำปาศักดิ์ คุณวรเชษฐ์ บัวสุวรรณ และบุตรสาว ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

กอบแก้ว จำปาศักดิ์

57710271: สาขาวิชา: บริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร; บธ.ม. (บริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร)
คำสำคัญ: การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า/ เทคนิคซิกซ์ ซิกมา/ การควบคุมคุณภาพโดยสมบูรณ์

กอบแก้ว จำปาศักดิ์: การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา: กรณีศึกษาโรงงานประกอบเบาะนั่งรถยนต์ (CUSTOMER COMPLAIN REDUCTION BY INTEGRATED APPLYING TOTAL QUALITY PRINCIPLE WITH SIX SIGMA TECHNIQUE: A CASE STUDY OF AUTOMOTIVE SEAT ASSEMBLY MANUFACTURER) อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิทยานิพนธ์: สุธาศินี สุศิวะ, Ph.D. 131 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหาสาเหตุของปัญหาร้องเรียนจากลูกค้า 2) หาแนวทางการแก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และ 3) ลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า สำหรับโรงงานประกอบเบาะนั่งรถยนต์ ในเขตอุตสาหกรรมปิ่นทอง 2 ชลบุรี กลุ่มตัวอย่าง คือ สายการผลิตในโรงงานประกอบเบาะรถยนต์ รุ่น 4P45 ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา และเทคนิคคุณภาพโดยสมบูรณ์ หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินกิจกรรม (Paired sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียนมากที่สุดได้แก่ ปัญหาในกลุ่ม ลักษณะภายนอก (Appearance) คิดเป็นร้อยละ 0.5 และฟังก์ชันการใช้งาน (Function) คิดเป็นร้อยละ 0.3 จากปัญหาทั้ง 2 ปัญหา ดังกล่าวเมื่อนำเทคนิค DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหา คือ สาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ปฏิบัติงาน และสาเหตุจากวิธีการทำงาน การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตไม่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถตรวจจับปัญหาได้ ในการแก้ไขปรับปรุง ได้ทำการแก้ไขเป็น 3 แนวทางคือ (1) ปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน (Method) ให้ครอบคลุม ด้วยการเพิ่มจุดสำคัญด้านคุณภาพและ แสดงมาตรฐานการตัดสินใจผ่าน-ไม่ผ่าน ให้ชัดเจน พร้อมทั้งอบรมให้กับพนักงาน (2) จัดทำเอกสารแสดงลิมิต (Boundary book) ของลักษณะภายนอกทั่วไปของเบาะ เทียบกับเบาะมาสเตอร์ และ (3) ปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชันด้วยการปรับกระบวนการ การตรวจสอบไปยังสถานีงานอื่นที่ไม่มีผลกระทบกับเวลาการผลิต

จากการปรับปรุงข้างต้นทำให้สามารถลดปัญหาข้อบกพร่องหลุดไปยังลูกค้าภายนอกลงได้ และสามารถลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าลงได้ร้อยละ 0.87 จากปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าในปี พ.ศ. 2558 (เมษายน พ.ศ. 2558-มีนาคม พ.ศ. 2559) และนอกจากนี้ ลูกค้ายังให้คะแนนความพึงพอใจต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบาะนั่งเพิ่มขึ้น จากระดับแย่ที่สุด(เกรดซี) เป็นระดับสูงสุด (เกรดเอ) นอกจากนี้การนำเทคนิคคุณภาพโดยสมบูรณ์เข้ามาจัดการระบบการผลิต การควบคุมกระบวนการ และการสร้างมาตรฐานในการทำงาน ทำให้พนักงานได้เข้ามามีส่วนร่วมในการปรับปรุงด้านต่าง ๆ พนักงานมีทักษะเพิ่มมากขึ้น องค์การมีการปรับปรุงไปในทิศทางที่ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพ ด้านการเงิน และความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นของลูกค้า

57710271: MAJOR: BUSINESS ADMINISTRATION; M.B.A..
(BUSINESS ADMINISTRATION)
KEYWORDS: CUSTOMER COMPLAINT REDUCTION/ SIX SIGMA TECHNIQUE/ TOTAL QUALITY PRINCIPLE

KOBKAEW JAMPASAK: CUSTOMER COMPLAINT REDUCTION BY INTEGRATED APPLYING TOTAL QUALITY PRINCIPLE WITH SIX SIGMA TECHNIQUE: A CASE STUDY OF AUTOMOTIVE SEAT ASSEMBLY MANUFACTURER. ADVISORY COMMITTEE: SUTHASINEE SUSIVA, Ph.D., 131 P. 2016

The purposes of this study were to 1) explore causes of customer complaints; 2) find out possible solution and precaution of product quality control; 3) reduce complaints from customers of automotive seat assembly manufacturer in Pinthong industrial district, Chonburi. The sample population was the manufacturer of automotive seat of 4P45. The study was Action research that included DMAIC of Six Sigma Technique and total quality principle. The data were analyzed by Paired sample t-test.

The results of this study indicated that the top two causes of customer complaints were found in Appearance and Function, counted as 50 percent, and 30 percent respectively. By applying the Six Sigma Technique, the researcher found that the defects were mainly caused by staff's inefficiency, absence in action, and unclear quality control in manufacture leading to failure in identifying defects. The solutions made in this study were 1) improve the standard of work method by emphasizing the sharp decision to quality measurement; 2) prepare a boundary book of the automotive seat appearance in comparison to the master's seat; and 3) ensure all work procedures are to be improved and coherently linked to the other work station without duplicating with manufacturing timeline.

According to the aforementioned solutions, the research found that the reduction of customer complaints decreased at 87 percent (referred by customer compliant information in 2015, April 2015-March 2016). Furthermore, the rating of customer's satisfaction was improved from C (least satisfied) to A (most satisfied). By applying total quality principle into the process of manufacture, quality control, and standard method, the staff actively participated in quality improvement and valued their skill enhancement. The organization had more achievable improvement in quality, finance, and customer's satisfaction.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4

คำถามของการวิจัย..... 5

กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... 6

ขอบเขตของการวิจัย..... 6

นิยามศัพท์เฉพาะ..... 6

2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 8

กระบวนการประกอบเบาะรถยนต์..... 8

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับคุณภาพ..... 9

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา..... 19

แนวคิดในการตัดสินใจเลือกศึกษาการลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา..... 35

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 36

3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 39

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 39

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 40

ขั้นตอนการวิจัย..... 42

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 51

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล..... 51

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4 ผลการวิจัย 53
ผลการศึกษากระบวนการ 53
การจัดตั้งทีมในการแก้ไขปัญหา 62
ผลการคัดเลือกและระบุปัญหา 63
ผลการตรวจสอบความสามารถของกระบวนการ 66
ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 69
ผลการปรับปรุงและแก้ไข 89
การกำหนดมาตรฐานการป้องกัน 95
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 98
สรุปผลการวิจัย 98
อภิปรายผล 99
ข้อเสนอแนะของการวิจัย 100
บรรณานุกรม 103
ภาคผนวก 106
ภาคผนวก ก 107
ภาคผนวก ข 127
ประวัติย่อของผู้วิจัย 130

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2-1 สรุปแนวคิดที่สำคัญของนักคิดด้านคุณภาพ..... 13

2-2 ระดับสมรรถนะการทำงาน..... 19

3-1 เกณฑ์การยอมรับของระบบการวัดในกระบวนการตรวจสอบ..... 41

3-2 เกณฑ์การตัดสินใจดัชนีแสดงประสิทธิผลจาก AIAG..... 42

3-3 จำนวนครั้งลูกค้าร้องเรียนเบาะรุ่น 4P45 ก่อนการปรับปรุงตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือน พฤษาภาคม พ.ศ. 2559..... 45

3-4 ข้อมูลค่าใช้จ่ายคุณภาพของแต่ละเดือนก่อนการปรับปรุง..... 46

3-5 แผนการดำเนินงานของงานวิจัยนี้..... 50

4-1 กลุ่มปัญหาลูกค้าร้องเรียน..... 64

4-2 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและหน้าที่ของกระบวนการ..... 67

4-3 สรุปสาเหตุและเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์เพื่อพิสูจน์กลั่นกรองปัจจัยปัญหาเบาะมีรอยย่น..... 69

4-4 สรุปสาเหตุและเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์เพื่อพิสูจน์กลั่นกรองปัจจัยปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ..... 70

4-5 ผลการตรวจสอบคุณภาพเบาะก่อนการอบรมและหลังการอบรม..... 70

4-6 ผลการตรวจสอบรอยย่นเบาะก่อนการปรับปรุงจากพนักงานตรวจสอบ..... 72

4-7 การแปลความหมายการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานก่อนการปรับปรุง..... 75

4-8 ผลการทดลองความเห็นพ้องระหว่างพนักงานกับมาตรฐาน..... 77

4-9 ดัชนีแสดงประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน..... 77

4-10 ผลการตรวจสอบรอยย่นเบาะหลังการปรับปรุงจากพนักงานตรวจสอบ..... 78

4-11 การแปลความหมายการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการปรับปรุง..... 81

4-12 ผลการทดลองความเห็นพ้องระหว่างพนักงานกับมาตรฐาน..... 83

4-13 ดัชนีแสดงประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน..... 83

สารบัญตาราง (ต่อ)

4-14 สรุปผลเปรียบเทียบการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพรอยย่นเบาะ..... 84

4-15 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน..... 88

4-16 สรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากปัญหาเบาะมีรอยย่นและ ปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ..... 89

4-17 รายการปัญหาลูกค้าร้องเรียนหลังจากที่เริ่มมีการปรับปรุง..... 93

4-18 ข้อมูลค่าใช้จ่ายคุณภาพหลังจากที่เริ่มมีการปรับปรุง..... 94

4-19 สรุปผลดำเนินการแก้ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนและหลังการปรับปรุง..... 94

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1-1 แผนภูมิการไหลสำหรับกระบวนการประกอบเบาะ..... 2
1-2 ปัญหาลูกค้าร้องเรียนตั้งแต่เริ่มการผลิต..... 3
1-3 ลำดับซัพพลายเออร์ที่มีปัญหาสูงสุด..... 4
1-4 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 5
2-1 แผนภูมิการไหลสำหรับกระบวนการประกอบเบาะ..... 9
2-2 วงจรของระบบบริหารคุณภาพ..... 10
2-3 วิวัฒนาการแนวคิดด้านคุณภาพ..... 12
2-4 เครื่องมือคุณภาพ QC 7 tools..... 16
2-5 ระบบมาตรฐานการผลิต..... 18
2-6 แผนภาพแสดง Stable process ตามแนวคิดของ ซิกซ์ ซิกมา..... 20
2-7 Recognize phase roadmap..... 21
2-8 Define phase roadmap..... 22
2-9 ตัวอย่างกราฟเส้น..... 23
2-10 ตัวอย่างกราฟแท่ง..... 24
2-11 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต..... 25
2-12 Measure phase roadmap..... 25
2-13 ตัวอย่างแผนภูมิแสดงการไหลของกระบวนการ..... 27
2-14 ตัวอย่างรูปแบบ Five whys..... 28
2-15 ตัวอย่างรูปแบบ How-how diagram..... 28
2-16 Analyze phase roadmap..... 29
2-17 รูปแบบ Cause and Effect (C&E) diagram..... 30
2-18 รูปแบบ Hypothesis test..... 30
2-19 Improve phase roadmap..... 33
2-20 Control phase roadmap..... 34
3-1 จำนวนปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียนตามประเภทรุ่นของเบาะ..... 40
3-2 ขั้นตอนการวิจัยด้วยเทคนิค DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา..... 43

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
3-3	แผนภูมิการไหลแสดงกระบวนการประกอบเบาะในโรงงานกรณีศึกษา.....	44
3-4	การจัดลำดับความสำคัญปัญหา.....	48
4-1	ลักษณะส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบาะแถวหน้า.....	53
4-2	ลักษณะส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบาะแถวสอง.....	54
4-3	ลักษณะส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบาะแถวสาม.....	54
4-4	กระบวนการประกอบเบาะรุ่น 4P45.....	55
4-5	ขั้นตอนการประกอบขารองเบาะนั่ง.....	56
4-6	ขั้นตอนการประกอบผ้าหุ้มเบาะเข้ากับโฟมเบาะนั่ง.....	56
4-7	ขั้นตอนการประกอบชุดโฟมเข้ากับขารองเบาะ.....	57
4-8	ขั้นตอนการประกอบผ้าหุ้มเบาะเข้ากับโฟมเบาะพิง.....	57
4-9	ขั้นตอนการประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะพิง.....	58
4-10	ขั้นตอนการประกอบชุดที่พิงศรีษะ.....	58
4-11	ขั้นตอนการประกอบชุดเบาะนั่งเข้ากับชุดเบาะพิง.....	59
4-12	ขั้นตอนการประกอบฝาครอบพลาสติก.....	59
4-13	ขั้นตอนการร้อยสายไฟตามตำแหน่ง.....	60
4-14	ขั้นตอนการประกอบชุดที่พิงศรีษะเข้ากับตัวเบาะ.....	61
4-15	ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของเบาะ.....	61
4-16	ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพความสวยงามของเบาะ.....	62
4-17	ขั้นตอนการส่งขาย.....	62
4-18	โครงสร้างทีมงานในการแก้ปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้า.....	63
4-19	จำนวนปัญหาตามกลุ่มของปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน.....	64
4-20	พาเรโตลำดับปัญหาด้านลักษณะภายนอก.....	65
4-21	ปัญหาย่นบริเวณโซน A และบริเวณ SAB.....	65
4-22	พาเรโตลำดับปัญหาด้านฟังก์ชันการทำงานของเบาะ.....	66
4-23	แผนภูมิก้างปลาสำหรับปัญหาเบาะย่น.....	67
4-24	แผนภูมิก้างปลาสำหรับปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ.....	68
4-25	ผลการทดสอบสมมติฐานสำหรับปัญหาเบาะย่น.....	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
4-26	ผลการทดสอบสมมติฐานสำหรับปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ.....	71
4-27	ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพเบาะก่อนการปรับปรุง.....	74
4-28	การประมาณค่าแบบช่วงเปอร์เซ็นต์ Repeatability และ เปอร์เซ็นต์ Reproducibility ก่อนการปรับปรุง.....	75
4-29	ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพเบาะหลังการปรับปรุง.....	80
4-30	การประมาณค่าแบบช่วงเปอร์เซ็นต์ Repeatability และเปอร์เซ็นต์ Reproducibility หลังการปรับปรุง.....	81
4-31	ข้อมูลผลการวัดระยะเย็บผ้าหุ้มที่พบปัญหาเบาะย่น.....	85
4-32	ผลการวัดขนาดโฟมที่พบปัญหาเบาะย่น.....	86
4-33	ผลการวัดขนาดของโครงเบาะที่พบปัญหาเบาะย่น.....	87
4-34	ผลการตรวจสอบระยะคลิปของงานที่เจอปัญหาฟังก์ชันการปรับผิดปกติ.....	88
4-35	เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	90
4-36	ตัวอย่างของเอกสารแสดงลิมิตของลักษณะทั่วไปของเบาะเรื่องรอยย่น.....	91
4-37	ฟังก์ชันการปรับเบาะทั้ง 3 ฟังก์ชัน.....	92
4-38	กระบวนการไหลปัจจุบัน.....	92
4-39	กระบวนการไหลสำหรับขั้นตอนการตรวจสอบใหม่.....	93
4-40	สรุปปัญหาลูกค้าร้องเรียนเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง.....	95
4-41	กระบวนการปฏิบัติเมื่อพบปัญหาด้านคุณภาพทั้งจากลูกค้าภายใน และภายนอก.....	97
5-1	การประเมินผลด้านคุณภาพจากลูกค้าประจำเดือน.....	99

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์นับเป็นอุตสาหกรรมหลักสำคัญอุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศไทย และจัดเป็นอุตสาหกรรมในระดับต้นที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การจ้างงาน การสร้างมูลค่าเพิ่ม การพัฒนาด้านเทคโนโลยีของยานยนต์ ตลอดจนการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่น ๆ และธุรกิจที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทาน ของทั้งอุตสาหกรรม โดยที่มีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์จำนวนไม่น้อยกว่า 2,000 ราย ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์ให้สามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง จากยอดการผลิตรถยนต์ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกปี ส่งผลให้ภาคธุรกิจชิ้นส่วนยานยนต์มีการแข่งขันกันเพิ่มมากขึ้น โดยบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างมีความต้องการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ และบริการ เพื่อสร้างความเชื่อมั่น และความพึงพอใจให้กับลูกค้า ทั้งในด้านของ ราคา คุณภาพ การจัดส่ง เพื่อที่จะรักษากลุ่มลูกค้าของบริษัทเอาไว้ และเพิ่มขีดความสามารถของการผลิต เพื่อให้ได้กลุ่มผลิตภัณฑ์โมเดลใหม่ของฐานลูกค้าเก่า และขยายเพื่อรองรับกลุ่มลูกค้ารายใหม่ รวมถึงการเพิ่มศักยภาพของการผลิตเพื่อให้สามารถที่จะแข่งขันกับคู่แข่งได้ อีกทั้งภาครัฐยังมีนโยบายที่จะส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทยานยนต์ และชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อพัฒนาให้ประเทศเป็นฐานการผลิตยานยนต์โลก ให้มีการขยายการลงทุนในตลาดภายในประเทศ และเตรียมการในการรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตลอดจนการเพิ่มผลิตภาพให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งด้านบุคลากร ปริมาณ และด้านคุณภาพ (สถาบันยานยนต์กระทรวงอุตสาหกรรม, 2555)

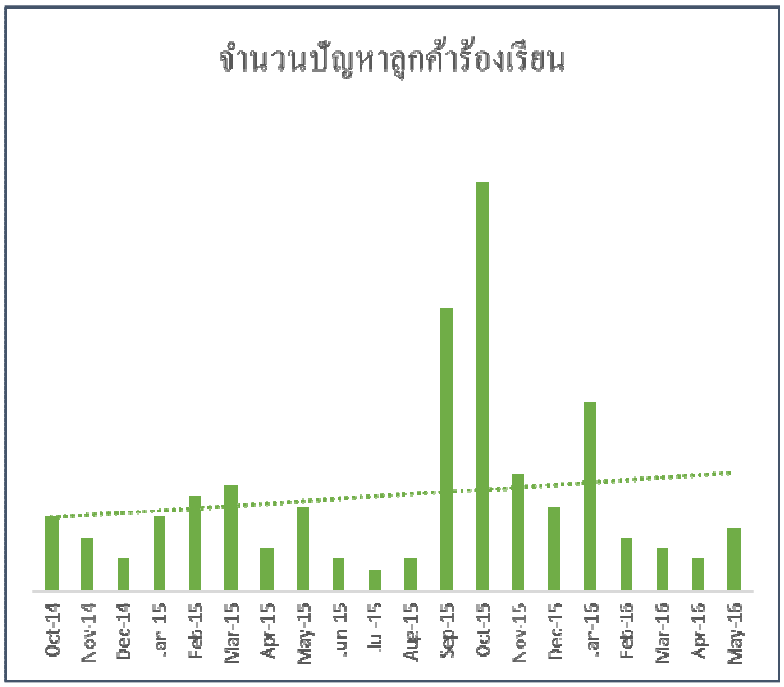
ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประเภทที่นั่งเบาะรถยนต์ก็นับว่าเป็นธุรกิจที่มีความสำคัญในระดับต้น ๆ อีกทั้งยังถือเป็นชิ้นส่วนที่ลูกค้าผู้ผลิตรถยนต์ให้ความสำคัญในฐานะของชิ้นส่วนที่มีผลด้านความปลอดภัย (Safety part) สำหรับลูกค้าผู้ใช้รถยนต์ จึงไม่แปลกที่อุตสาหกรรม ที่นั่งเบาะรถยนต์จะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับยอดการเติบโตของอุตสาหกรรมรถยนต์ และการแข่งขันเพื่อที่จะให้ได้ส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มขึ้น จึงเป็นส่วนสำคัญทำให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนต้องทำการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มความน่าเชื่อถือในประสิทธิภาพของบริษัท เพื่อให้ลูกค้ามั่นใจในการทำธุรกิจ และมีความพึงพอใจสูงสุด (Hoang, 2015)

กรณีศึกษาโรงงานตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการศึกษา เป็นบริษัทผู้ผลิตที่นั่งเบาะรถยนต์ในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 2 จังหวัดชลบุรี ซึ่งบริษัททำการผลิตที่นั่งเบาะรถยนต์ให้กับบริษัทประกอบรถยนต์มิตซูบิชิ ประเทศไทย โดยเริ่มทำการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 จนถึงปัจจุบัน โดยมีการแบ่งสายการผลิตออกเป็น 4 สายการผลิต ดังนี้ สายการผลิตที่นั่งเบาะแถวหน้า สายการผลิตที่นั่งเบาะแถวหลังรุ่นกระบะ สายการผลิตที่นั่งเบาะแถวสองรุ่นเอสยูวี และสายการผลิตที่นั่งเบาะแถวสามรุ่นเอสยูวี โดยแต่ละสายการผลิตจะมีขั้นตอนการประกอบ ที่เริ่มตั้งแต่การรับคำสั่งการผลิตจากลูกค้า และจ่ายชิ้นส่วนวัตถุดิบเข้าไลน์การประกอบ จากนั้นจะเริ่มทำการประกอบเบาะบนไลน์การผลิตหลัก และผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพเบาะ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบด้านการใช้งาน ด้านรูปร่างลักษณะภายนอกของตัวเบาะ แล้วจึงทำการจัดส่งให้กับลูกค้าต่อไป ดังภาพที่ 1-1 แสดงถึงแผนภูมิการไหลสำหรับกระบวนการประกอบเบาะในแต่ละขั้นตอน (Johnson Controls Automotive (Thailand) Co., Ltd. [JCAT], 2016)

ภาพที่ 1-1 แผนภูมิการไหลสำหรับกระบวนการประกอบเบาะ (JCAT, 2016)

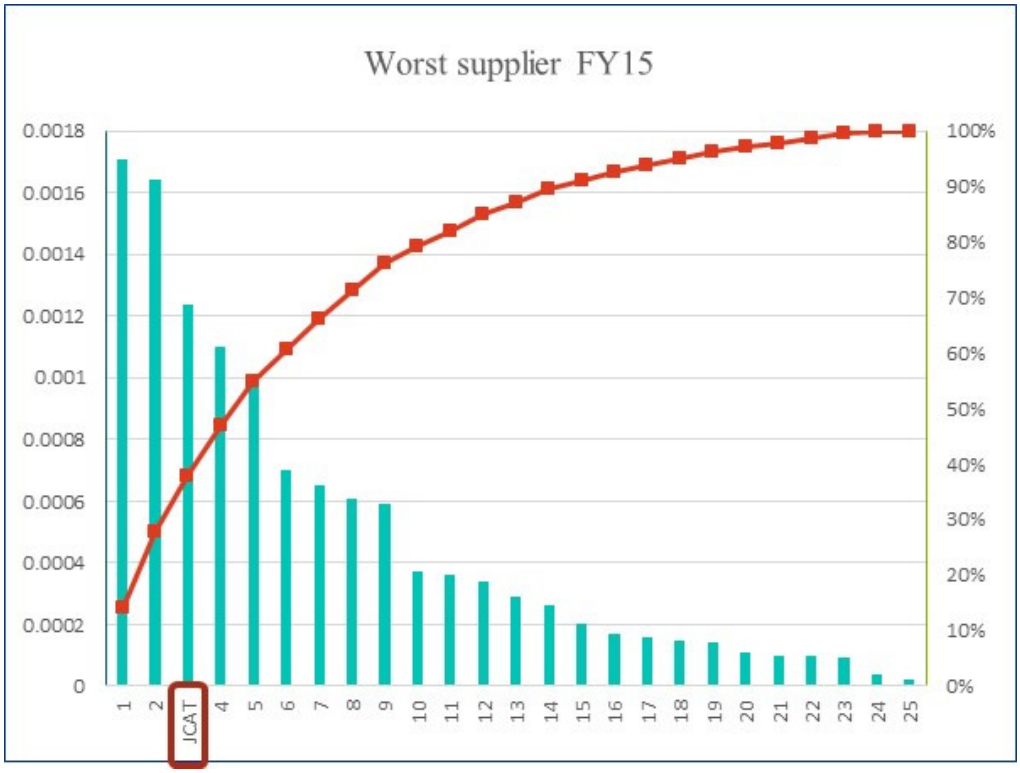
ปัจจุบันปัญหาคุณภาพจากลูกค้าร้องเรียนเป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบให้โรงงานกรณีศึกษาประสบปัญหาด้านความพึงพอใจของลูกค้าลดน้อยลง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์เบาะ (Appearance), ปัญหาทางด้านฟังก์ชันการใช้งาน (Function), ปัญหาผิดรุ่น (Wrong option), ปัญหาประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ (Missing part) และปัญหาเสียงดังผิดปกติในตัวผลิตภัณฑ์ (Noise) รวมไปถึงความเชื่อใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก็ลดน้อยลงไปด้วย จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียนตั้งแต่เริ่มผลิตจนถึงปัจจุบัน

ดังแสดงในภาพที่ 1-2 พบว่ามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่ก็ยังพบปัญหาลูกค้าร้องเรียนอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 1-2 ปัญหาลูกค้าร้องเรียนตั้งแต่เริ่มการผลิต (Mitsubishi Motors (Thailand) Co., Ltd. [MMTh], 2015)

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นเป็นสาเหตุให้โรงงานกรณีศึกษาได้รับผลกระทบทางด้านความพึงพอใจของลูกค้า โดยได้รับการประเมินประจำปีในรูปของคะแนนด้านคุณภาพ ณ สิ้นปี พ.ศ. 2558 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีคุณภาพแย่ที่สุดเป็นอันดับ 3 จากผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด 226 เจ้า ดังแสดงในภาพที่ 3 ด้วยเหตุนี้ผู้บริหารของบริษัทได้เล็งเห็นความสำคัญในด้านการปรับปรุงระดับความพึงพอใจของลูกค้าเป็นอย่างยิ่ง จึงกำหนดเป้าหมายให้กับบริษัท คือคะแนนความพึงพอใจที่ลูกค้าประเมินประจำเดือนจะต้องได้เกรด A และจะต้องไม่ติด 1 ถึง 10 อันดับซัพพลายเออร์ที่มีคุณภาพแย่ที่สุด (Top worst supplier)



ภาพที่ 1-3 ลำดับซัพพลายเออร์ที่มีปัญหาสูงสุด (MMTh, 2016)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่อง การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา และเพื่อตอบสนองต่อนโยบายของบริษัทในเรื่องการปรับปรุง ลดข้อร้องเรียนเพื่อเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้า

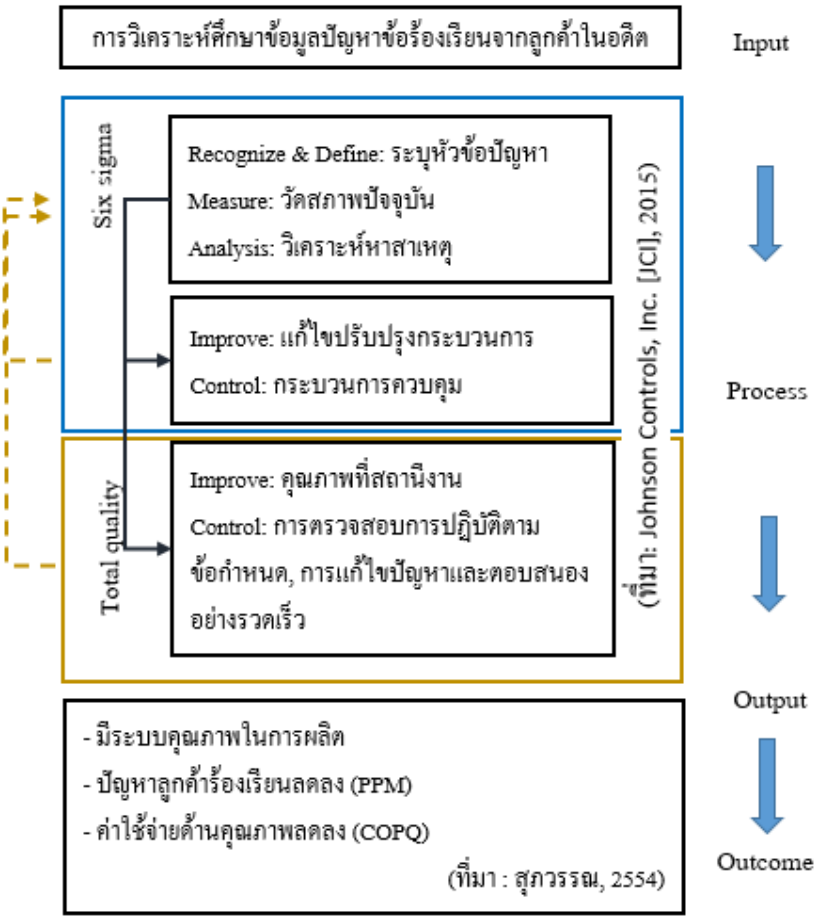
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาสาเหตุของปัญหาร้องเรียนจากลูกค้าตามแนวทางของซิกซ์ ซิกมา
2. เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์
3. เพื่อลดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้า

คำถามของการวิจัย

1. เทคนิคซิกซ์ ซิกมาสามารถช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาร้องเรียนจากลูกค้าได้
2. การประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ซิกมา สามารถช่วยวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้
3. การประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ซิกมา สามารถช่วยลดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1-4 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาร้องเรียนจากลูกค้า

2. สามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหา และป้องกันการเกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ให้ถูกส่งออกไปยังลูกค้าได้

3. ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดน้อยลง

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อทำการศึกษาปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นเนื่องจากการร้องเรียนจากลูกค้า และทำการค้นหาสาเหตุหลักของข้อบกพร่องจนเป็นสาเหตุทำให้ลูกค้าร้องเรียน โดยการนำเอาหลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ ร่วมกับเทคนิคซิกส์ซิกมา ในการจัดการ

- ขอบเขตด้านเนื้อหา

เป็นการศึกษาปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นเนื่องจากการร้องเรียนจากลูกค้า และทำการค้นหาสาเหตุหลักของข้อบกพร่องจนเป็นสาเหตุทำให้ลูกค้าร้องเรียน โดยการนำเอาหลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ ร่วมกับเทคนิคซิกส์ซิกมา ในการจัดการ

- ขอบเขตด้านพื้นที่

บริษัทผลิตชิ้นส่วนที่นั่งเบาะรถยนต์ ในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 2 จังหวัดชลบุรี

- ขอบเขตด้านเวลา

การศึกษานี้ใช้เวลาในการศึกษาระหว่าง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ข้อร้องเรียนจากลูกค้า คือ ปัญหาด้านคุณภาพที่ลูกค้าแจ้งมาเป็นลายลักษณ์อักษร (Part quality trouble report)

2. หลักการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ คือ หนึ่งในหัวข้อมาตรฐานจากระบบการจัดการการผลิตของบริษัท JCI

3. เทคนิค ซิกซ์ ซิกมา คือ วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุ การแก้ไข เพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์

4. ความพึงพอใจของลูกค้า คือ การวัดผลทางด้านคุณภาพที่ลูกค้าแจ้งมาเป็นลายลักษณ์อักษร (Part Quality Evaluation Report: PQER)

5. คุณภาพผลิตภัณฑ์ คือ ในที่นี้หมายถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบาะนั่งในรถยนต์ ที่ส่งเข้าโรงงานประกอบรถยนต์บริษัท มิตซูบิชิ ประเทศไทย จำกัด

6. ผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง คือ เบาะนั่งที่คุณภาพไม่ได้ตามข้อกำหนดที่กำหนดใน Drawing

7. Air bag คือ ถุงลมนิรภัยที่ใช้ประกอบเข้ากับด้านข้างของเบาะ

8. Buckle belt คือ ชิ้นส่วนสำหรับใช้ล็อคกับเข็มขัดนิรภัย ซึ่งจะประกอบติดไปกับเบาะ

9. Heater mat คือ แผ่นผ้าปรับอุณหภูมิให้อุ่นขึ้น กรณีเบาะที่ต้องประกอบกับรถรุ่นที่จะต้องส่งขายต่างประเทศ

10. PPM มาจาก Part per million คือหน่วยของของเสียที่เกิดขึ้นโดยชี้วัดออกมาตามความน่าจะเป็นของกลุ่มประชากร 1,000,000 ชิ้น

11. Sigma level คือ หนึ่งช่วงของความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดจากจุดกึ่งกลาง และจะมีขอบเขตของการยอมรับได้อยู่ 2 ส่วนคือ ขอบเขตจำกัดบน (Upper specific limitation) และขอบเขตจำกัดล่าง (Lower specific limitation) ซึ่งในนิยามของซิกส์ซิกมา ถ้าขอบเขตบนและล่างอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเป็นระยะ 3 ซิกมา ก็จะเรียกว่า ระดับ 3 ซิกมา (3 Sigma level) แต่ถ้าเป็นระยะ 4 ซิกมา ก็จะเรียกว่า ระดับ 4 ซิกมา (4 Sigma level)

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

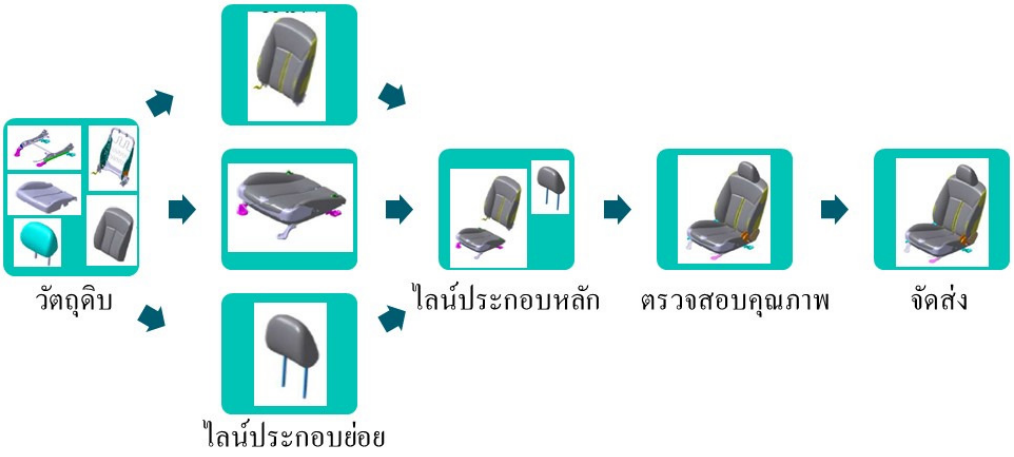
งานวิจัยเรื่อง การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. กระบวนการประกอบเบาะรถยนต์
2. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับคุณภาพ
3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับเทคนิค ซิกซ์ ซิกมา
4. แนวคิดในการตัดสินใจเลือกศึกษาการลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการประกอบเบาะรถยนต์

เบาะรถยนต์ เป็นชิ้นส่วนซึ่งอยู่ภายในรถยนต์ ขั้นตอนการออกแบบและกระบวนการประกอบ ล้วนมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนภายในรถยนต์ที่ใกล้ชิดกับคนมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นคนขับ หรือผู้โดยสาร ซึ่งเบาะรถยนต์ถูกจัดว่าเป็นชิ้นส่วนที่มีผลต่อความปลอดภัย (Safety part) ชิ้นส่วนหนึ่งภายในรถยนต์ โดยเบาะจะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. โครงสร้างหลักของเบาะ เป็นโลหะเหล็ก (Metal frame)
2. วัสดุดูดกลืนแรงกระแทก (โฟม)
3. ผ้าหุ้มเบาะหมายรวมถึง ผ้า และหนัง
4. ที่รองรับวัสดุดูดกลืนแรงกระแทก (ชิ้นส่วนพลาสติก)
5. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
6. ชิ้นส่วนพิเศษ (Airbag, sensor belt, heater mat เป็นต้น)



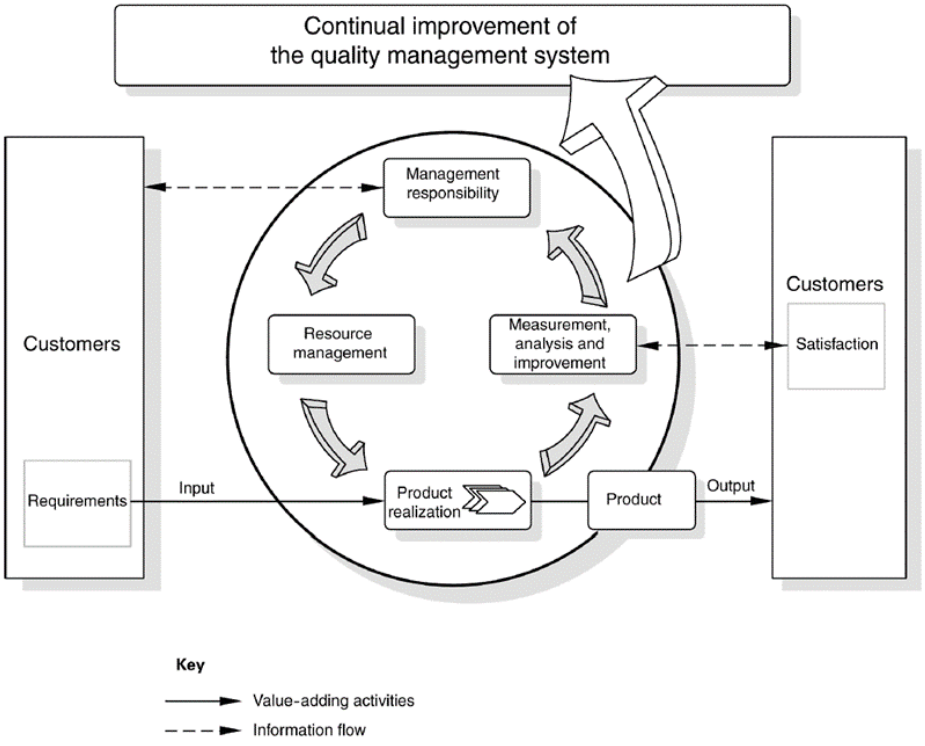
ภาพที่ 2-1 แผนภูมิการไหลสำหรับกระบวนการประกอบเบาะ (JCAT, 2016)

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับคุณภาพ

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพในปัจจุบัน และเกี่ยวข้องกับงานวิจัยจาก 4 แนวคิด ดังนี้

1. ระบบบริหารคุณภาพ สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ (ISO/ TS 16949)

มาตรฐานฉบับนี้ได้รับการพัฒนามาจากระบบบริการด้านคุณภาพที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นที่การป้องกันการเกิดของเสีย และการลดความแปรปรวน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การดำเนินงานตามภารกิจและวัตถุประสงค์ขององค์กร เกิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ระบบบริหารงานคุณภาพเกี่ยวข้องกับผู้ผลิตและผู้บริโภค เป็นระบบที่จะช่วยให้สามารถผลิตสินค้าหรือบริการได้ตรงตามเกณฑ์ มาตรฐาน ที่วางไว้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ขณะเดียวกันระบบการบริหารงานคุณภาพจะช่วยให้ลูกค้าได้รับความพอใจ และมั่นใจว่าสินค้าหรือบริการที่ได้รับมีคุณภาพตรงตามความต้องการ ซึ่งมาตรฐานฉบับนี้ได้ยึดเอาข้อกำหนดพื้นฐานมาจาก ISO 9001: 2008 และเพิ่มเติมข้อกำหนดเฉพาะในส่วนของอุตสาหกรรมยานยนต์เข้าไป (The International Organization for Standardization [ISO], 2009)



ภาพที่ 2-2 วงจรของระบบบริหารคุณภาพ (ISO, 2009)

เพื่อให้องค์กรทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิผล จะต้องระบุและบริหารกิจกรรมต่าง ๆ จำนวนมากที่เชื่อมโยงกันอยู่ โดยที่กิจกรรมหนึ่งที่ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ และถูกบริหารเพื่อที่จะให้เกิดการเปลี่ยนสิ่งที่ป้อนเข้าไป (Input) ให้เป็นผลลัพธ์ (Output) สามารถเรียกได้ว่าเป็นการมุ่งเน้นที่กระบวนการ ดังภาพที่ 2-2

หลักการของการบริหารงานคุณภาพ มี 8 ประการคือ

- การให้ความสำคัญกับลูกค้า (Customer focus)
- ความเป็นผู้นำ (Leadership)
- การมีส่วนร่วมของบุคลากร (Involvement of people)
- การบริการเชิงกระบวนการ (Process approach)
- การบริหารที่เป็นระบบ (System approach)
- การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continual improvement)
- การตัดสินใจบนพื้นฐานความเป็นจริง (Factual approach to decision making)

- ความสัมพันธ์กับผู้ขายเพื่อประโยชน์ร่วมกัน (Mutually beneficial supplier relationship)

ประโยชน์ในการนำมาตรฐาน ISO/ TS 16949 มาใช้กับองค์การ

1. ประโยชน์ต่อองค์การ

1.1 องค์การสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและลดการสูญเสียให้น้อยลง

1.2 สามารถพัฒนาคุณภาพของวัตถุดิบได้ เนื่องจากระบบตรวจสอบและการเลือกสรร

1.3 การควบคุมกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา

1.4 องค์การสามารถจัดส่งสินค้าเข้าสู่การแข่งขันได้สะดวกมาก

1.5 สร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า ทำให้ยอดการจำหน่ายสินค้าเพิ่มมากขึ้น

1.6 สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า

1.7 มาตรฐาน ISO/ TS 16949 ช่วยลดการเสี่ยงในการผลิตสินค้าที่ไม่ปลอดภัย

1.8 สร้างโอกาสในการส่งออกสินค้ามากขึ้น

2. ประโยชน์ต่อลูกค้า

2.1 ได้รับรู้ในระดับคุณภาพของสินค้าหรือบริการของบริษัท ซึ่งผ่านการตรวจประเมินจากหน่วยงานอิสระ

2.2 ลูกค้ามีทางเลือกในการเลือกซื้อสินค้าและบริการมากขึ้นจากการแข่งขัน

2.3 ลูกค้ามีความมั่นใจในคุณภาพของสินค้าหรือบริการ

2.4 ลดการเสี่ยง เพราะมาตรฐาน ISO/ TS 16949 ช่วยผลักภาระความรับผิดชอบให้กับผู้ขาย

2.5 ตรวจสอบระบบคุณภาพของผู้ขายได้ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

3. ประโยชน์ต่อพนักงานลูกจ้าง

3.1 ลดระดับปัญหาและความยุ่งยากในการทำงาน เนื่องจากการจัดระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 พนักงานเข้าใจในบทบาทหน้าที่และวัตถุประสงค์ขององค์การ

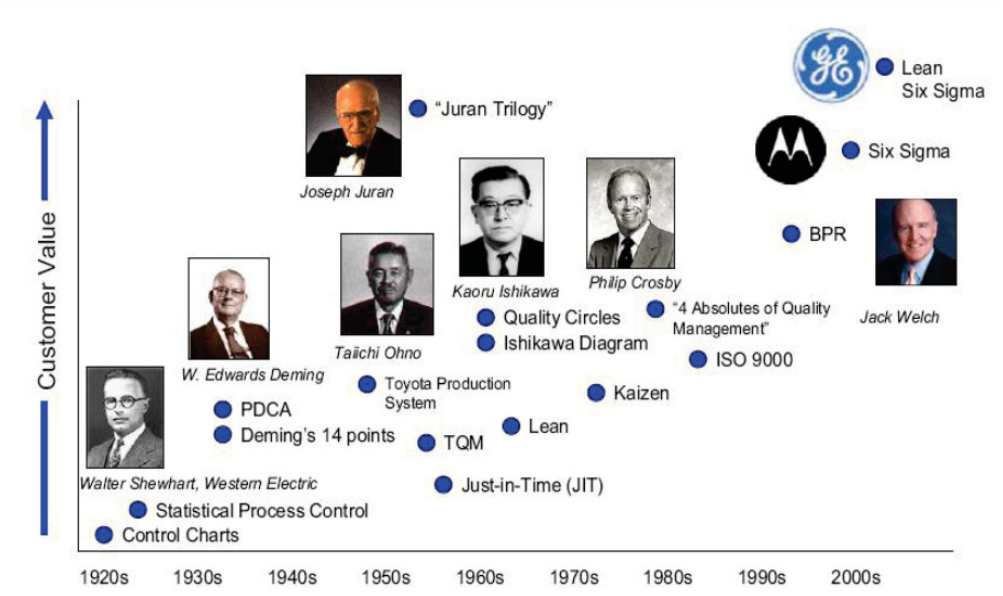
3.3 เข้าใจขั้นตอนวิธีการทำงานอย่างเป็นระบบจากระบบเอกสารที่มีประสิทธิภาพ

3.4 เพิ่มขวัญและกำลังใจในการทำงานให้แก่พนักงาน

3.5 พนักงานเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพจากการยอมรับและระบบเอกสาร

2. การจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM)

แนวคิดการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวม เกิดขึ้นในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดย W.Edwards Deming เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพการผลิตสินค้าและบริการ แต่เริ่มมีการใช้อย่างแพร่หลายในช่วงปลายปี ค.ศ. 1940 และประเทศญี่ปุ่นได้นำการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการผลิต โดยเน้นการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ จนกระทั่งทำให้ธุรกิจและอุตสาหกรรมภายในประเทศญี่ปุ่นช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ดีขึ้น และกลายเป็นสินค้าที่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่วนในประเทศไทยเองนั้นเริ่มมีการพูดถึงหลักการดังกล่าวตั้งแต่ราว ๆ ปี ค.ศ. 1985



ภาพที่ 2-3 วิวัฒนาการแนวคิดด้านคุณภาพ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2557)

กล่าวโดยสรุปถึงหลักการและแนวคิดของบุคคลที่เปรียบเสมือนครู ในด้านการจัดการบริหารคุณภาพ ซึ่งได้คิดค้นเครื่องมือ เทคนิค หลักการและวิธีการควบคุมคุณภาพ การบริหารจัดการคุณภาพ และการพัฒนาคุณภาพ สามารถนำมาสรุปและรวบรวมได้ดังตาราง

ตารางที่ 2-1 สรุปแนวคิดที่สำคัญของนักคิดด้านคุณภาพ (Total quality management, 2015, pp. 161-196)

นักคิดด้านคุณภาพ	แนวคิดที่สำคัญ
วอลเทอร์ เอ ชิวฮาร์ท (Walter A. Shewhart)	1. การใช้สถิติเพื่อการควบคุม 2. พัฒนาแผนภูมิควบคุม และการชักตัวอย่าง
ดับเบิลยู เอวาร์ด เดมมิง (W. Edwards Deming)	1. พัฒนาแนวคิดการแก้ปัญหาให้เป็นระบบ (PDCA cycle) 2. พัฒนาแนวคิดในการปรับปรุงคุณภาพ 14 ประการ (Deming's 14 points of management)
โจเซฟ เอ็ม จูแรน (Joseph M. Juran)	1. ให้ความหมายของคุณภาพคือ ความเหมาะสมกับการใช้งาน (Fitness for use) 2. พัฒนาแนวคิดในเรื่องต้นทุนคุณภาพ
อาร์แมนด์ วี เฟเกนบาม (Armand V. Feigenbaum)	1. เสนอแนวคิดเรื่องการควบคุมคุณภาพทั้งองค์กร (Total Quality Control, TQC)
ฟิลิป บี ครอสบี (Philip B. Crosby)	1. ได้ให้วลี "Quality is free." คือ คุณภาพเป็นเรื่องที่ได้มาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย 2. แนวคิดในการทำทุกอย่างถูกต้องตั้งแต่เริ่มและต้องไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น (Zero defect)
คะโอะรุ อิชิกะวะ (Kaoru Ishikawa)	1. พัฒนาแผนภาพแสดงเหตุและผล 2. ให้แนวคิดในเรื่อง ลูกค้าภายในองค์กร (Internal customer)
เกนอิจิ ทากุจิ (Genichi Taguchi)	1. มุ่งเน้นในเรื่องของคุณภาพตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2. พัฒนาแนวคิดเรื่องการสูญเสียที่มีคุณภาพ (Taguchi loss function)

การจัดการคุณภาพ (Quality management) ประกอบไปด้วยงานที่สำคัญดังนี้

1. การวางแผนคุณภาพเชิงกลยุทธ์ (Strategic quality management) เป็นการกำหนดวิสัยทัศน์ กลยุทธ์ และการวางแผนคุณภาพ เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารคุณภาพ โดยที่การจัดการคุณภาพจะต้องบูรณาการเข้ากับการดำเนินงานทุกระดับ ตั้งแต่ การกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ กลยุทธ์ และ แผนปฏิบัติการ ที่จะต้องคำนึงถึงความจำเป็น และให้ความสำคัญกับการสร้างคุณภาพที่เป็นรูปธรรม และเข้าถึงทุกส่วนขององค์การ โดยผู้บริหารจะต้องสร้างวิสัยทัศน์คุณภาพให้สอดคล้อง

กับความต้องการของธุรกิจ และนำวิสัยทัศน์มาแปลเป็นภารกิจ กลยุทธ์ และแผนคุณภาพที่มีความชัดเจน ครอบคลุม และเป็นรูปธรรม

2. การปรับปรุงคุณภาพ (Quality improvement) เป็นการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพขององค์การ จะต้องดำเนินงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ด้วยความรอบคอบและความเข้าใจในข้อจำกัดของสถานการณ์ โดยผู้พัฒนาคุณภาพจะต้องศึกษา วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามหลักเหตุผล และหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยพยายามหาวิธีการที่เรียบง่าย แต่มีประสิทธิภาพที่สุด (Simple but efficient) มาใช้ในการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาผลงาน ซึ่งต้องดำเนินงานผ่านการบริหาร การฝึกอบรม และการเสริมแรงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สมาชิกทุกคนมีจิตสำนึก มีความมุ่งมั่น และต้องการมีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพในทุกระดับ เพื่อให้องค์การสามารถบรรลุความเป็นเลิศ (Excellence) ของคุณภาพและการดำเนินงาน

3. การควบคุมคุณภาพ (Quality control) เป็นกระบวนการจัดระบบการทำงาน และการปฏิบัติการ เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ผลิตขึ้น มีคุณสมบัติสอดคล้องกับที่กำหนดไว้ ซึ่งจะดำเนินการ โดยกำหนดมาตรฐาน เกณฑ์ และวิธีการติดตามตรวจสอบคุณภาพ เพื่อประเมินและเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับมาตรฐาน โดยปรับการดำเนินงานและผลลัพธ์ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน โดยผู้ควบคุมคุณภาพจะตัดสินใจแก้ไขปัญหาตามความเหมาะสม การควบคุมคุณภาพจะเป็นทั้งงานพื้นฐาน และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการจัดการคุณภาพ เพื่อสร้างความแน่ใจว่าธุรกิจสามารถดำเนินงานอย่างคงเส้นคงวา และส่งมอบผลงานที่มีคุณภาพแก่ลูกค้าได้ตรงตามที่ตกลง และอย่างสม่ำเสมอ

การบริหารจัดการคุณภาพโดยรวม (TQM) หมายถึง ระบบบริหารจัดการคุณภาพที่เน้นการทำงานร่วมกันของทุกคนในองค์กร โดยมุ่งเน้นผลกำไรในระยะยาวและการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้ามากที่สุด รวมทั้งการสร้างผลประโยชน์ตอบแทนแก่สมาชิก และผู้ถือหุ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

1. เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
2. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมทุกด้าน
3. เพื่อความอยู่รอดขององค์กรและสามารถเจริญเติบโตอย่างไม่หยุดยั้ง ภายใต้ภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรง
4. เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของพนักงานทุกคน
5. เพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น
6. เพื่อแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

แนวคิดหลักในการบริหารแบบ TQM ที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. การให้ความสำคัญกับลูกค้า (Customer focus) ลูกค้าเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ธุรกิจอยู่รอด การสร้างและรักษาลูกค้า จึงมีความสำคัญสำหรับทุก ๆ องค์การ ตลอดจนให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการดำเนินงานและการแก้ไขปัญหาของธุรกิจ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการ สร้างความพอใจและความชื่นชมจากลูกค้าได้อย่างแท้จริง

นอกจากนี้ การให้ความสำคัญกับลูกค้าจะไม่ถูกจำกัดอยู่ที่ลูกค้าจริง ๆ หรือที่เรียกว่า ลูกค้าภายนอก (External customer) ที่ซื้อสินค้าหรือบริการของธุรกิจเท่านั้น แต่จะขยายตัวครอบคลุมไปถึงพนักงาน หรือหน่วยงานที่อยู่ถัดไปจากเรา ซึ่งรอรับผลงานหรือบริการจากเรา ที่เรียกว่า ลูกค้าภายใน (Internal customer) โดยเราจะทำหน้าที่เป็นผู้ส่งมอบภายใน (Internal supplier) ในการส่งมอบผลงานและสร้างความพอใจให้แก่พวกเขา ซึ่งจะสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็น ห่วงโซ่คุณภาพ (Quality chain) จากผู้ขายวัตถุดิบ (Supplier) ผู้ส่งมอบ และลูกค้าภายใน ไปจนถึงลูกค้าภายนอกที่ซื้อสินค้าและบริการที่มีคุณภาพของธุรกิจ โดยความสัมพันธ์จะต้องเป็นระบบที่สอดคล้อง ส่งเสริม และต่อเนื่องกันอย่างเหมาะสม ถ้าโซ่ห่วงใดมีความบกพร่องก็จะทำให้การส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพขาดความสมบูรณ์ และสร้างปัญหาขึ้น
(ณัฐพันธ์ เขจรนันท์ และคณะ, 2545, หน้า 60-64)

2. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) จะทำให้องค์การต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และก่อให้เกิดโมเมนตัม (Momentum) ซึ่งจะทำให้การก้าวไปข้างหน้าของธุรกิจสะดวก คล่องตัว และมีประสิทธิภาพ

3. การมีส่วนร่วมของพนักงาน (Employee empowerment) พนักงานทุกคนทั้งพนักงานระดับล่าง และผู้บริหารในหน่วยงานจะต้องร่วมมือกัน โดยทุกแผนกต้องปฏิบัติงานในฐานะสมาชิกขององค์การคุณภาพเดียวกัน

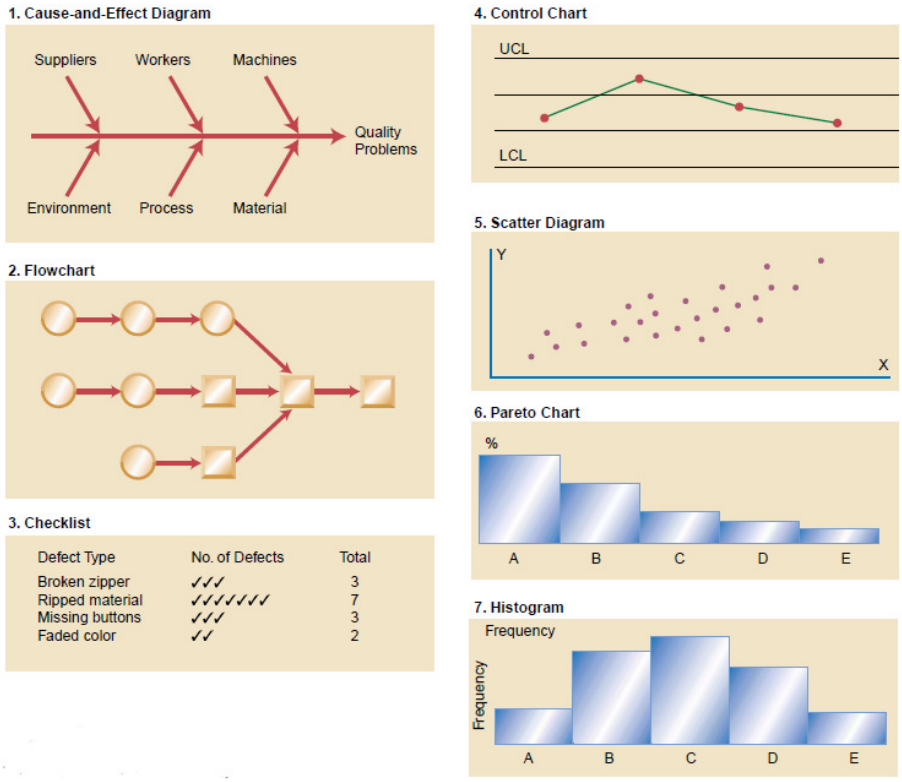
4. การใช้เครื่องมือคุณภาพที่เหมาะสม (Use of quality tools) เมื่อพบปัญหาที่เกิดขึ้น พนักงานจะต้องรู้ว่า เครื่องมือคุณภาพชนิดใดเหมาะสมในการนำไปประยุกต์เพื่อหาสาเหตุ การแก้ไข ดังนั้นการฝึกอบรมในเรื่อง เครื่องมือด้านคุณภาพจึงมีความสำคัญ

เครื่องมือคุณภาพที่สำคัญและเป็นที่นิยมในการนำไปใช้ได้แก่

- แผนภาพแสดงเหตุและผล หรือ แผนผังก้างปลา (Cause-and-effect diagram)
- แผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการ (Flowchart)
- แบบการตรวจสอบ (Check list)
- แผนภาพแสดงการควบคุมกระบวนการ (Control chart)
- แผนภาพการกระจาย (Scatter diagram)

- แผนภาพพาเรโต้ (Pareto chart)

- แผนภาพฮีสโตแกรม (Histogram)



ภาพที่ 2-4 เครื่องมือคุณภาพ QC 7 tools (Total quality management, 2015)

3. คู่มือการประกันคุณภาพสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วน ให้กับบริษัทประกอบรถยนต์มิตซูบิชิ (Supplier Quality Assurance Manual: SQAM)

คู่มือนี้จะกล่าวถึงข้อกำหนดพื้นฐานด้านคุณภาพ สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วน ตลอดจนความคาดหวังในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ที่ส่งเข้าไปในโรงงานประกอบรถยนต์มิตซูบิชิ ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการที่ลูกค้าคาดหวังไว้ โดยผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องมีระบบ และกระบวนการที่รองรับด้านคุณภาพนี้ตั้งแต่ช่วงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ จนถึงการผลิตจริง ซึ่งคู่มือนี้ได้ยึดเอาข้อกำหนดพื้นฐานมาจาก ISO/TS 16949 เป็นหลัก

คู่มือ SQAM จะแบ่งออกเป็นสามส่วนหลักดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป เพื่อเป็นการทำความเข้าใจเริ่มต้นสำหรับคู่มือฉบับนี้ พร้อมทั้งเป็นการแจ้งรายละเอียดพื้นฐานด้านคุณภาพที่ผู้ส่งมอบจะต้องปฏิบัติ

2. แนวทางที่จำเป็น และต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ในส่วนนี้จัดได้ว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุด และผู้ส่งมอบจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับรายละเอียดของแต่ละข้อกำหนดในส่วนนี้ และนำไปปฏิบัติให้ถูกต้องและครบถ้วน เนื้อหาในส่วนนี้จะถูกแบ่งย่อยออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

2.1 ข้อกำหนดในการวางแผน และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

2.2 ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.3 ข้อกำหนดในการวางแผนสำหรับการเตรียมการผลิต

2.4 ข้อกำหนดด้านการควบคุมกระบวนการเมื่อเริ่มผลิตจริง

2.5 ข้อกำหนดในด้านการควบคุมคุณภาพการผลิต

3. ข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ เช่น กฎหมาย, ข้อกำหนดคุณภาพมาตรฐาน ISO/ TS 16949, ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับกฎหมายด้านสารเคมี เป็นต้น

4. มาตรฐานหลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์บริษัทกรณีศึกษา (JCMS principle 4: TQ standard)

หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์เป็น หนึ่งหัวข้อในหลักการการทำงานมาตรฐานของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งหลักการนี้ได้เริ่มเผยแพร่ให้โรงงานทั่วโลกมีการนำไปใช้ในส่วนงานต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 โดยบริษัทที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย ได้กำหนดให้เริ่มใช้มาตรฐานนี้มาตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 โดยหลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ ได้มีการประยุกต์เอาพื้นฐานของระบบ การจัดการคุณภาพโดยรวมเข้ามาใช้และเพิ่มมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมของบริษัทเข้าไปเพื่อให้ง่ายในการนำมาใช้งาน และเป็นต้นแบบเดียวกันของบริษัทในเครือทั่วโลก

หลักการมาตรฐานการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา (Johnson Controls Manufacturing Standard: JCMS) มีระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้องดังภาพที่ 2-5

ภาพที่ 2-5 ระบบมาตรฐานการผลิต (Johnson Controls, Inc. [JCI], 2014)

ในบทวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการพื้นฐานมาประยุกต์ใช้แค่เพียงหลักการเดียว คือ หลักการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์เท่านั้น (Total Quality: TQ) ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักของมาตรฐานดังนี้

1. การมุ่งเน้นที่ลูกค้า (Customer focus)
2. การแก้ไขปัญหาที่ตอบสนองอย่างรวดร็ว (Quick response problem solving)
3. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านมาตรฐานและกระบวนการที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (Non-conforming product and off-standard processes)
4. คุณภาพที่สถานีงาน (Quality at the workstation)
5. การบริหารด้วยเทคนิคกันโง่ (Poka-yoke management)
6. การตรวจสอบการปฏิบัติตามข้อกำหนดของกระบวนการ (Process compliance audit)
7. ขีดความสามารถของกระบวนการและการลดความเสี่ยง (Process capability and risk reduction)
8. คุณภาพของผู้ผลิตชิ้นส่วน (Supplier quality)
9. การบริหารการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (Product and process change management)

และมาตรฐานการผลิตนี้จะต้องได้รับการประเมินอย่างต่อเนื่อง โดยระดับสมรรถนะในการลงมือทำ แบ่งออกเป็น 5 ระดับดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ระดับสมรรถนะการทำงาน

ระดับ 0-1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5
ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	อยู่ระหว่างการพัฒนา	เป็นไปตามข้อกำหนด	ยอดเยี่ยม	โดดเด่น

ในแต่ละระดับสมรรถนะการทำงานจะถูกกำหนดแบบวิธีการปฏิบัติ ไว้ เมื่อสำเร็จก็จะต้องได้รับการประเมินจากบุคคลภายนอกจากบริษัทในเครือ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานจริงสำหรับแต่ละระดับ

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา

1. ประวัติของ ซิกซ์ ซิกมา

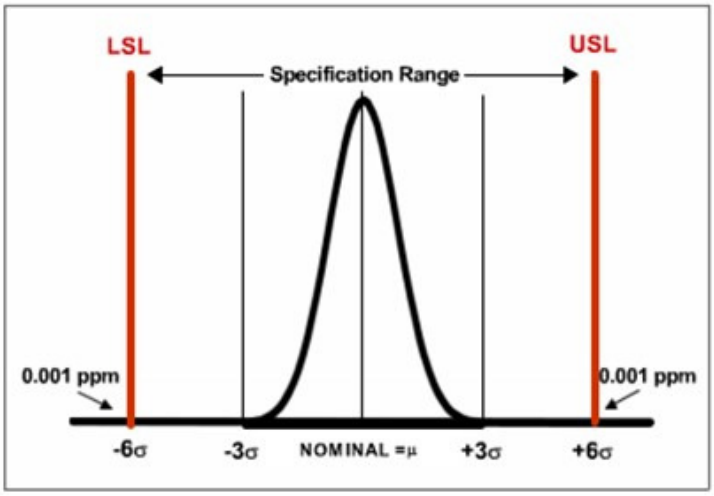
ซิกซ์ ซิกมา เป็นการบริหารที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 โดยกลุ่มวิศวกรของบริษัท Motorola ภายใต้การนำของ Dr.Mikel Harry ซึ่งได้เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดนี้ และนำมาใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัทจนประสบความสำเร็จอย่างสูง ต่อมาบริษัทต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาได้นำแนวคิดการบริหารจัดการแบบ ซิกซ์ ซิกมา เข้ามาใช้เป็นแผนกลยุทธ์ของกิจการ และประสบความสำเร็จสามารถลดค่าใช้จ่ายของบริษัทได้อย่างมาก หลังจากนั้น ซิกซ์ ซิกมา ก็ถูกเผยแพร่ไปยังบริษัทต่าง ๆ โดยได้เข้าไปมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร และพัฒนาแนวคิดของการบริหารคุณภาพขึ้นใหม่จากระดับล่างสู่ระดับบนทั่วทั้งองค์กร

ซิกซ์ ซิกมา เป็นกระบวนการในการพัฒนาคุณภาพ และเป็นกลยุทธ์ที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการในทุกระดับ จนถึงระดับปฏิบัติการที่จะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า มุ่งเน้นการให้ความสำคัญกับลูกค้าโดยการลดข้อบกพร่อง หรือความสูญเสียต่อสินค้าและบริการ โดยอาศัยวิธีการทางสถิติ มุ่งเน้นการลดความไม่แน่นอน หรือ Variation และการปรับปรุงขีดความสามารถในการทำงานให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ในรูปแบบการกระจายแนวโน้มออกจากมาตรฐานกลาง ซิกซ์ ซิกมา ประกอบด้วย 3 อย่าง คือ

- การวัดในเชิงสถิติ
- กลยุทธ์ทางการดำเนินการ

- ปรัชญา หรือแนวความคิด

ซิกซ์ ซิกมา หมายถึง โอกาสของการเกิดข้อผิดพลาดเพียง 3.4 ครั้งต่อล้านครั้ง ในทางสถิติ ซิกมา ใช้แทนความหมายระดับความผันแปรของกระบวนการหรือ เรียกเป็นภาษาวิชาการว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) ถ้ายกกำลังสอง ก็จะมีชื่อใหม่ว่าความแปรปรวน (Variance: SD^2) โดยความหมายทางกายภาพทั้งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน จะกล่าวถึงระดับความผันแปรของกระบวนการด้วยกันทั้งนั้น



ภาพที่ 2-6 แผนภาพแสดง Stable process ตามแนวคิดของ ซิกซ์ ซิกมา (Johnson Controls, Inc. [JCI], 2015)

2. แนวคิดพื้นฐานของ ซิกซ์ ซิกมา

การพัฒนาองค์การแบบ ซิกซ์ ซิกมา เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ซึ่งได้มีการกำหนดแนวทางในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการสื่อสาร การสร้างกลยุทธ์ และนโยบาย และการจัดสรรทรัพยากรในองค์การให้เหมาะสม เพื่อให้การปรับปรุงองค์การเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานที่มีความสามารถ มีความตั้งใจที่จะปรับปรุง และต้องได้รับความรู้ที่เพียงพอ มีทีมที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน เพื่อให้ความผิดพลาดในการผลิตและการบริการมีน้อยที่สุด แนวความคิดการบริหารปรับปรุงองค์การแบบ ซิกซ์ ซิกมา จึงมีความแตกต่างจากแนวความคิดในการบริหารแบบเดิม ที่เน้นการปรับปรุงการทำงานโดยเริ่มจากผู้บริหาร แล้วจึงกระจายให้หน่วยงานต่าง ๆ ในองค์การปรับปรุง โดยขาดระบบการให้คำปรึกษาแนะนำและการช่วยเหลือที่เหมาะสม ดังนี้

2.1 การปรับปรุงที่เพิ่มขึ้น (Breakthrough improvement) เพื่อให้ได้ ความปลอดภัยที่มากขึ้น, คุณภาพที่ลูกค้าสามารถรับรู้ได้เพิ่มขึ้น, ต้นทุนที่ลดลง และเวลาที่เหมาะสม

2.2 กระบวนการ (Process) เป็นการมองกระบวนการของธุรกิจ โดยมองจากมุมมองของลูกค้า และดูว่าอะไรในกระบวนการที่ลูกค้าสนใจ และต้องการ

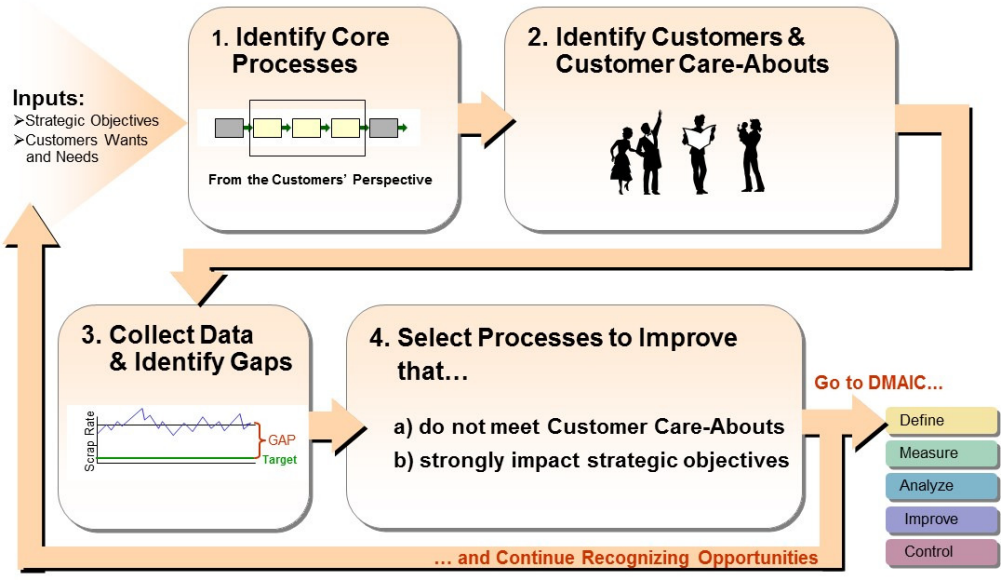
2.3 ลูกค้า (Customer) เป็นส่วนที่จะต้องระบุลูกค้าในแต่ละกระบวนการให้ชัดเจน ว่าลูกค้าที่ใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ของเราคือใคร อะไรคือสิ่งที่ลูกค้าต้องการ

3. หลักการสำคัญของกลยุทธ์ ซิกซ์ ซิกมา

ซิกซ์ ซิกมา จะมองการทำงานทุกอย่างเป็นระบบ และแยกออกเป็นกระบวนการทำงานย่อย ๆ ซึ่งในกระบวนการนั้นจะต้องมองว่าเป้าหมายคืออะไร ใครคือลูกค้า ลูกค้าคาดหวังอะไรและได้รับอะไร ที่สำคัญต้องทำให้ลูกค้าพอใจในสิ่งที่ได้รับ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า รวมทั้งการควบคุมให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความแน่นอน สม่ำเสมอ เป็นต้น

กลยุทธ์ที่สำคัญของ ซิกซ์ ซิกมา เพื่อใช้ในการปรับปรุง หรือ เรียกว่ากระบวนการ RDMAIC มีดังนี้ (JCI, 2015)

เฟส 1: R-Recognize เป็นขั้นตอนเริ่มแรกก่อนจะเข้าสู่กระบวนการ DMAIC ซึ่งเป็นการระบุสิ่งที่ต้องการปรับปรุง โดยคำนึงสิ่งที่มีผลกระทบกับลูกค้าและบริษัท



ภาพที่ 2-7 Recognize phase roadmap (JCI, 2015)

ในเฟสแรกนี้ จะใช้ข้อมูลที่ได้มาจากลูกค้าเพื่อนำไปวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

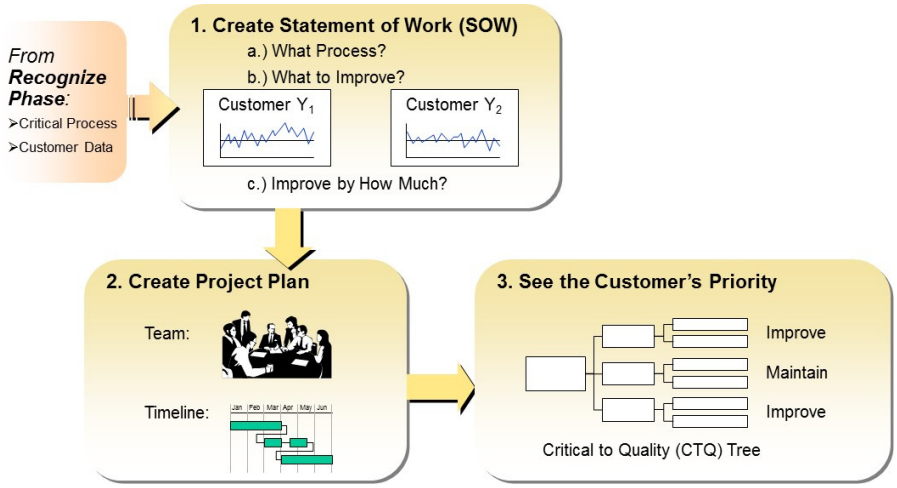
1. การสร้าง IPO diagram (Input-Process-Output diagram) เพื่อระบุกระบวนการหลักที่มีผลกระทบกับลูกค้าเมื่อพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้น

2. ระบุ และค้นหาว่าใครคือลูกค้า โดยต้องกำหนดลูกค้าทั้งที่เป็นลูกค้าภายใน (Internal customer) และลูกค้าภายนอก (External customer) ของกระบวนการที่กำหนด

3. รวบรวมข้อมูลเพื่อระบุเป้าหมายที่ต้องการ

4. เลือกกระบวนการที่ต้องการปรับปรุง โดยต้องคำนึงถึงว่ากระบวนการนั้น ๆ ยังไม่ได้เป้าหมายตามที่ลูกค้าต้องการ และเมื่อปรับปรุงไปแล้วจะต้องตรงตามวัตถุประสงค์หลักขององค์การ

เฟส 2: D-Define คือ การกำหนดหัวข้อและขอบเขตของการทำโปรเจ็ค เพื่อระบุว่าจะทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงในเรื่องใด



ภาพที่ 2-8 Define phase roadmap (JCI, 2015)

ในเฟสนี้ จะเป็นการนำข้อมูลที่ได้จาก Recognize phase มาจัดการตามขั้นตอนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ระบุสิ่งที่เป็นความต้องการของลูกค้า และสร้างเป้าหมายการทำงาน (State of Work: SOW) โดยจะต้องทำการระบุกระบวนการ การปรับปรุง และขั้นตอนการปรับปรุงให้ชัดเจน

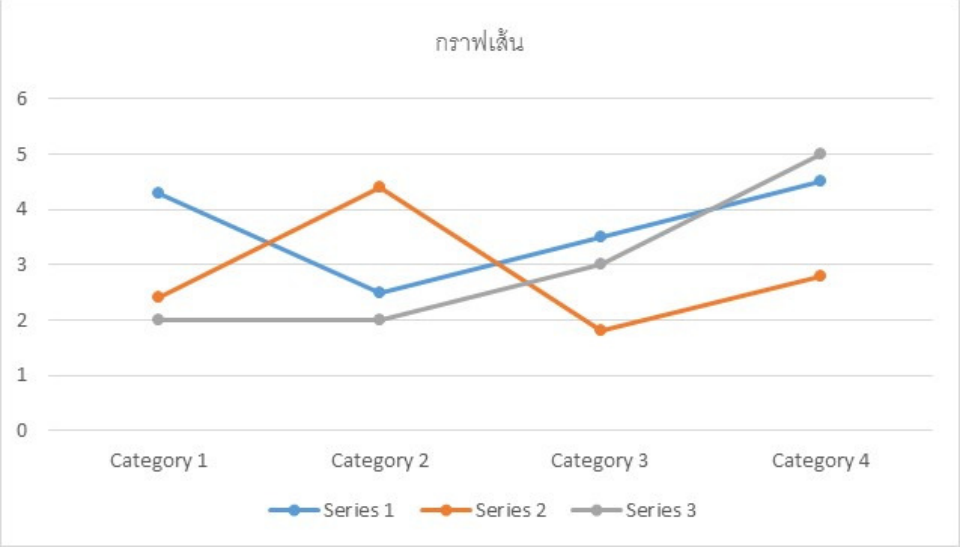
2. สร้างแผนงาน และกำหนดเวลาที่ทำโปรเจ็ค

3. สร้างแผนภาพต้นไม้ เพื่อแสดงจุดที่สำคัญหลัก ๆ ที่มีผลกระทบด้านคุณภาพ (CTQs: Critical to Quality Characteristics) และกำหนดรายละเอียดออกมาเป็นแผนภาพของกระบวนการ (Linear and cross functional maps) รวมทั้งหาความสูญเสีย (Waste) ที่อาจจะเกิดจากกระบวนการ

ในขั้นตอนนี้สามารถนำเอาเครื่องมือดังต่อไปนี้มากำหนดใช้เป็นแนวทางในการจัดการข้อมูลที่ต้องการได้

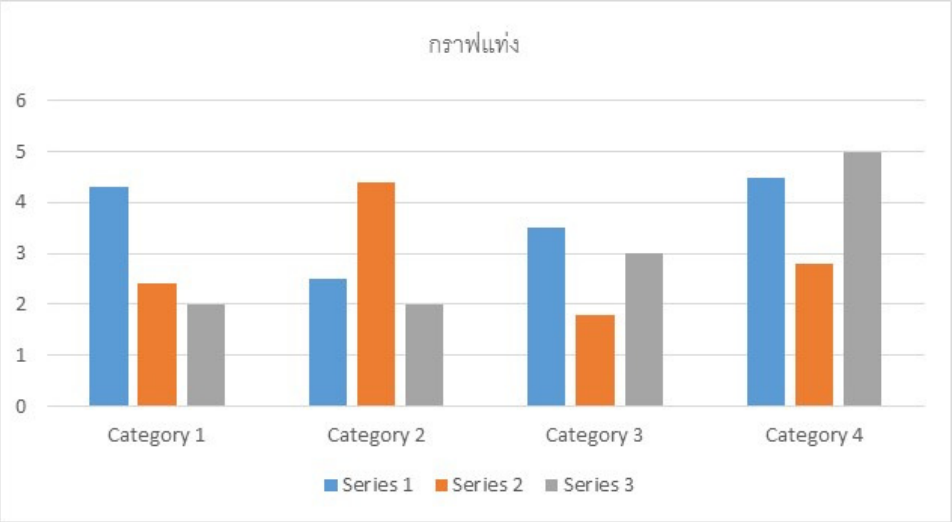
กราฟ (Graph)

เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ทางสถิติและแสดงผลออกมาในรูปของแผนภาพ เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณา ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลที่สามารถทำให้ผู้อ่านเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ ได้ดี สะดวกต่อการแปลความหมายและสามารถให้รายละเอียดของการเปรียบเทียบได้ดีกว่าการนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีอื่น ๆ แผนภาพกราฟมีหลายรูปแบบ เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง เป็นต้น



ภาพที่ 2-9 ตัวอย่างกราฟเส้น

กราฟเส้น เป็นกราฟที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สัมพันธ์กัน 2 ตัว เพื่อแสดงแนวโน้มของปัญหา และยังสามารถใช้แสดงเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการแก้ไข



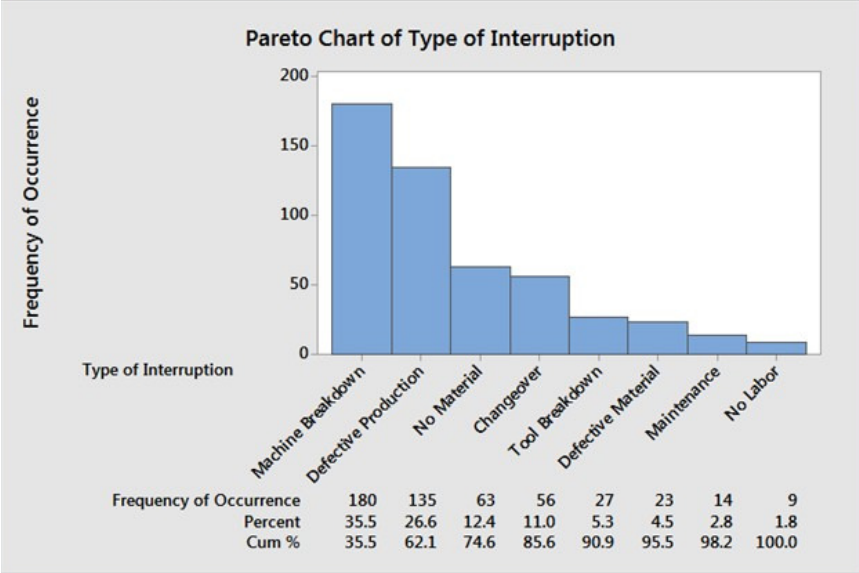
ภาพที่ 2-10 ตัวอย่างกราฟแท่ง

กราฟแท่ง เป็นกราฟที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบค่าของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา โดยลักษณะของกราฟจะวางในแนวตั้ง หรือแนวนอนก็ได้ ใช้สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลตั้งแต่ 2 ข้อมูลขึ้นไป

แผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram)

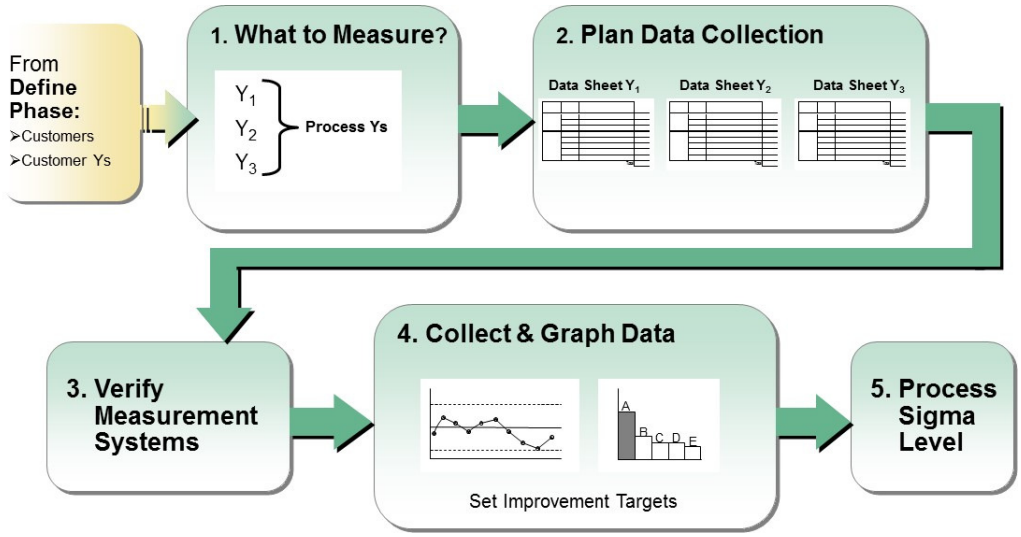
แผนภาพแสดงการจัดเรียงหมวดหมู่ของข้อมูล ประกอบด้วยกราฟคอลัมน์และกราฟเส้น โดยกราฟแท่งจะทำการเรียงจากมากไปน้อยและจากซ้ายไปขวา ส่วนชนิดของข้อมูลที่แสดงบนแผนภูมิพาเรโต คือ ปัญหา สาเหตุของปัญหา ชนิดของความไม่สอดคล้องกัน และอื่น ๆ ทั้งนี้ก็เพื่อศึกษาหาปัญหาที่ใหญ่ที่สุด หรือสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหามากที่สุด แล้วทำการพิจารณาแก้ปัญหาเรียงตามลำดับความมากน้อยต่อไป ปัจจุบันได้มีการนำแผนภูมิพาเรโตมาใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น

1. เปรียบเทียบความถี่ของอาชญากรรมรุนแรงรูปแบบต่าง ๆ
2. สาธิตการใช้เวลาปฏิบัติภารกิจด้านต่าง ๆ ของพนักงาน
3. จัดรูปข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนที่เสียตามประเภทของข้อบกพร่อง
4. ระบุสาเหตุสำคัญของการเกิดของเสีย
5. การประเมินเปรียบเทียบปัญหาก่อนและหลังการใช้



ภาพที่ 2-11 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต

เฟส 3: M-Measure คือการค้นหา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการปรับปรุง เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการวัดผลของข้อมูล พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของกระบวนการปัจจุบันที่เป็นอยู่ เพื่อนำไปตั้งเป็นเป้าหมายในการที่จะปรับปรุงกระบวนการนั้น ๆ



ภาพที่ 2-12 Measure phase roadmap (JCI, 2015)

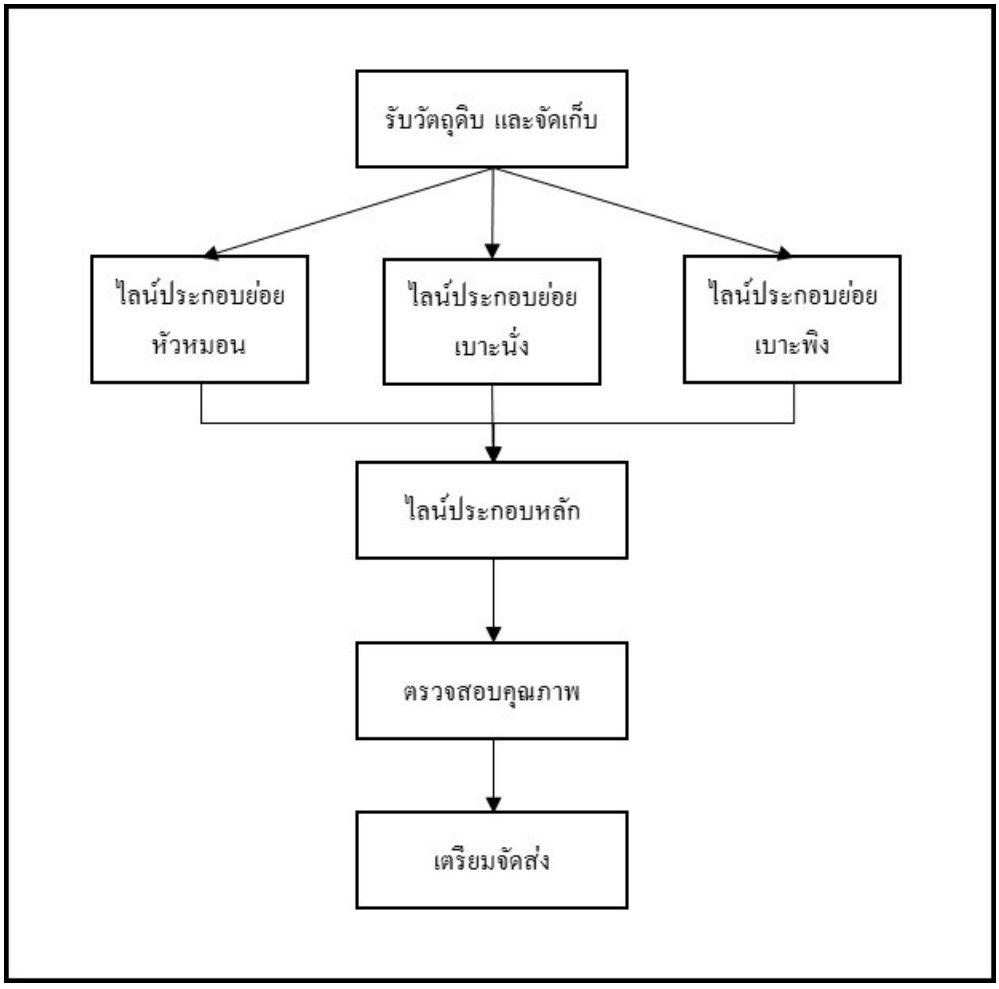
ในเฟสนี้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จาก Define phase มาจัดการตามขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หาตัววัดที่ต้องการจะทำการแก้ไขหรือปรับปรุง (Ys)
2. รวบรวมข้อมูล Ys และเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์สาเหตุ
3. ทำการทวนสอบระบบการวัดผลปัจจุบัน
4. รวบรวมข้อมูลและแสดงผลออกมาในรูปกราฟต่าง ๆ ที่เหมาะสม พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน
5. ทวนสอบกระบวนการพร้อมทั้ง หาความผันแปรที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

ในขั้นตอนนี้สามารถนำเอาเครื่องมือดังต่อไปนี้มากำหนดใช้เป็นแนวทางในการจัดการข้อมูลที่ต้องการได้

แผนภูมิแสดงการไหลของกระบวนการ (Flow chart)

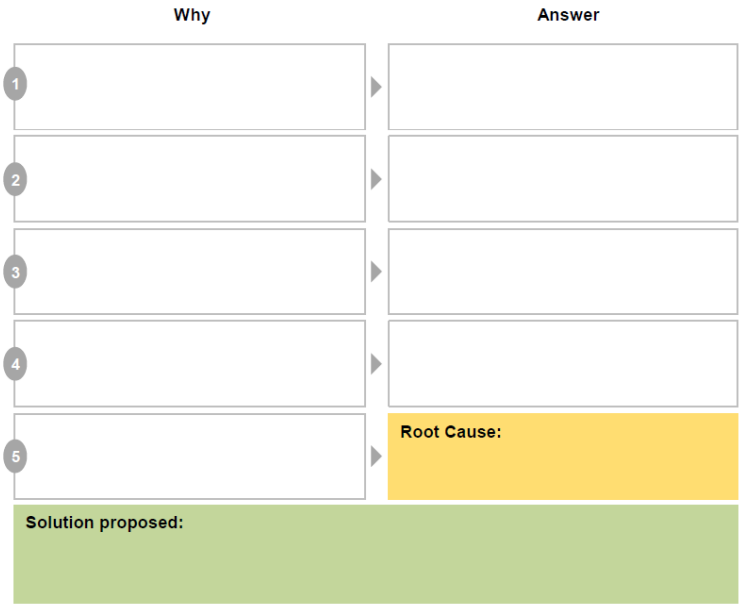
แผนภูมิแสดงการไหลของกระบวนการ (Flow chart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน และยังเป็นเครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงานโดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในสัญลักษณ์จะมีข้อความสั้น ๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ ผลลัพธ์ หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้น ๆ และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ



ภาพที่ 2-13 ตัวอย่างแผนภูมิแสดงการไหลของกระบวนการ

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Five why)

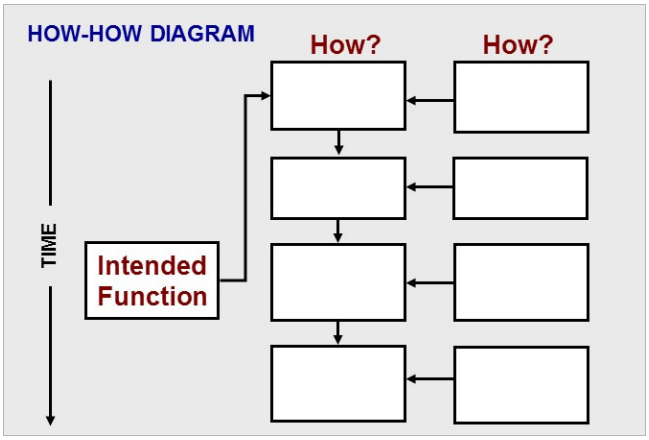
Five whys เป็นการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถค้นหาต้นตอของปัญหาไปพร้อม ๆ กับแนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น



ภาพที่ 2-14 ตัวอย่างรูปแบบ Five whys (JCI, 2015)

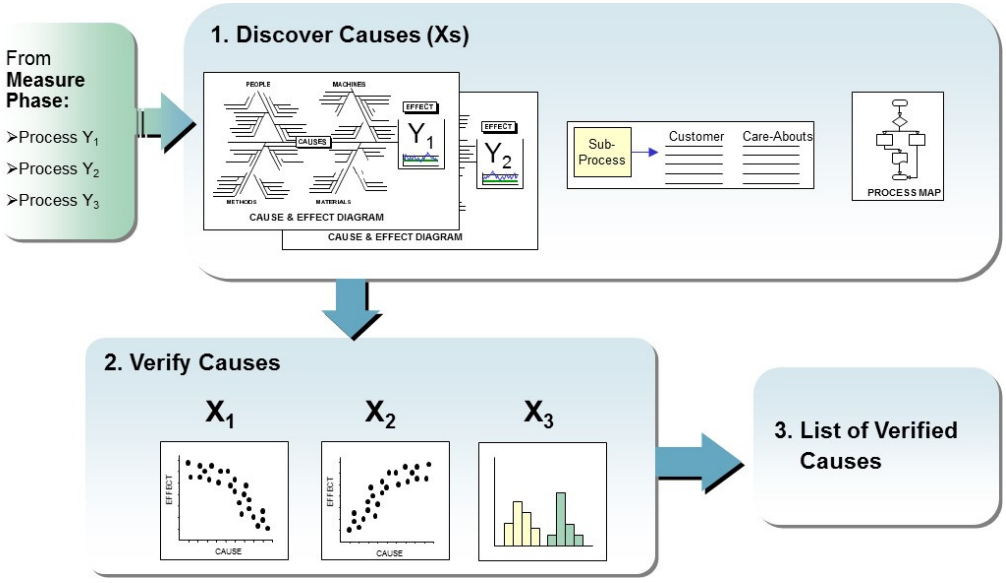
การหามาตรการแก้ไข ป้องกันปัญหา (How-how diagram)

แผนผัง How-how นี้จะเป็นลักษณะการตั้งคำถามในเชิงการหามาตรการป้องกัน ว่าทำอย่างไรจึงจะแก้ไขปัญหาได้



ภาพที่ 2-15 ตัวอย่างรูปแบบ How-how diagram (JCI, 2015)

เฟส 4: A-Analyze คือการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้กระบวนการไม่เป็นไปตาม ที่กำหนด ซึ่งก็คือตัวสาเหตุของ Defect (Xs) นั่นเอง ดังสมการทางคณิตศาสตร์นี้ Y = f(Xs) ในขั้นตอนนี้ จะทำการวิเคราะห์ว่า ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการเกิด Defect และนำมาเรียงลำดับความสำคัญเพื่อหาสาเหตุหลัก สาเหตุรอง (X1, X2, X3, ….) โดยจะต้องรวบรวมข้อมูลและนำมาประมวลผลในเชิงสถิติ ทั้งนี้ เครื่องมือทางสถิติมีหลากหลายชนิด จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูลและกระบวนการทำงาน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำ สามารถเชื่อถือได้



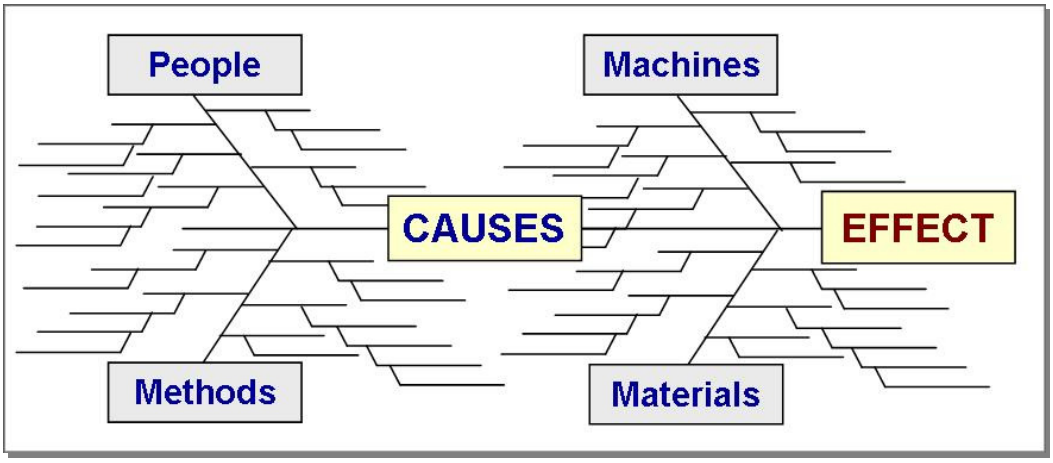
ภาพที่ 2-16 Analyze phase roadmap (JCI, 2015)

ในเฟสของการวิเคราะห์สาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปัญหามีขั้นตอน ดังนี้

1. ค้นหาสาเหตุ (Potential Xs) ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Ys) และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและสามารถนำมาพิจารณาใช้มีดังนี้

1.1 Brainstorm factors การระดมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับฟังก์ชันที่กำหนดไว้ และมีผลกับกระบวนการหรือตัวแปร Y

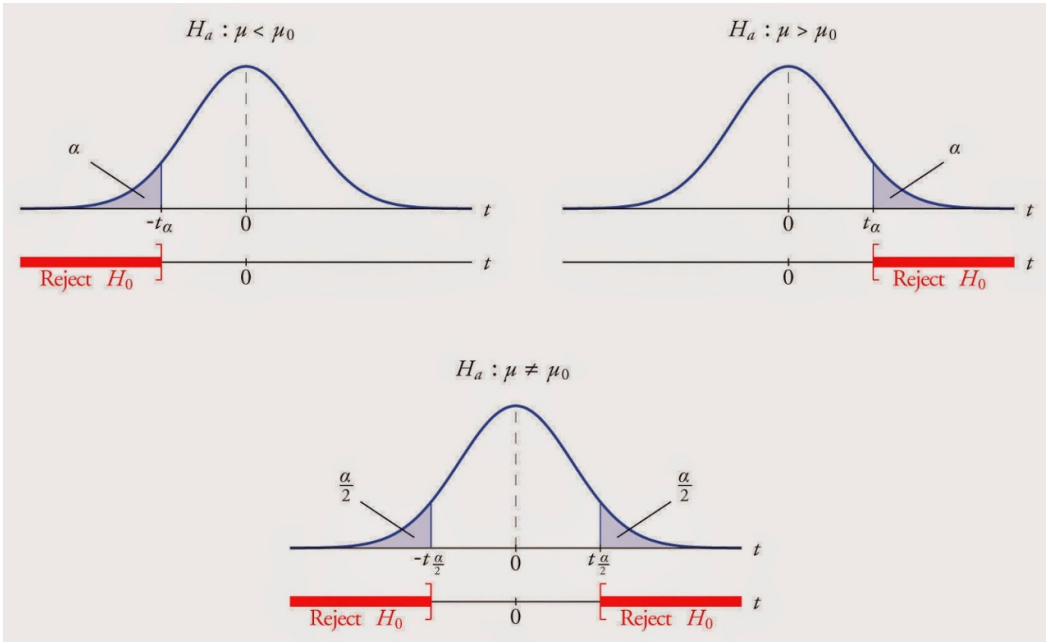
1.2 แผนภาพแสดงสาเหตุและผลกระทบ เครื่องมือนี้โดยปกติจะนำเอาหลัก why-why มาร่วมวิเคราะห์ด้วย



ภาพที่ 2-17 รูปแบบ Cause and Effect (C&E) diagram (JCI, 2015)

2. การตรวจสอบสาเหตุว่าใช่หรือไม่ใช่ มีวิธีการตรวจสอบต่อไปนี้

2.1 การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis test) เป็นส่วนหนึ่งของสถิติเชิงอนุมาน (Statistical inference) ซึ่งเป็นการทดสอบเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรแล้ว อาศัยการแจกแจงของตัวสถิติ สร้างสถิติทดสอบเกี่ยวกับพารามิเตอร์นั้น ๆ



ภาพที่ 2-18 รูปแบบ Hypothesis test (JCI, 2015)

ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานทางสถิติมีดังนี้

2.1.1 ตั้งสมมติฐานหลัก (H_0) และสมมติฐานทางเลือก (H_1) ให้มีความหมายตรงข้ามกันเสมอ

2.1.2 กำหนดระดับนัยสำคัญ α เช่น $\alpha = 0.05$

2.1.3 เลือกตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม แล้วหาจุดวิกฤตเพื่อกำหนดบริเวณปฏิเสธ H_0 ให้ สอดคล้องกับ H_0 และ α สถิติที่มักจะถูกนำมาใช้บ่อย ๆ ในการทดสอบเช่น

Z-test เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานกลุ่มตัวอย่างที่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยทั่วไปใช้ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย หรือ ค่าสัดส่วน สำหรับข้อมูลแบบหนึ่งกลุ่ม หรือสองกลุ่มที่ทราบค่าเบี่ยงเบน

t-test เป็นสถิติใช้ในการทดสอบสมมติฐาน กลุ่มตัวอย่าง ที่มีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ โดยทั่วไปใช้ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหรือ ค่าสัดส่วน สำหรับข้อมูลหนึ่งกลุ่ม หรือสองกลุ่ม เช่นเดียวกับ Z-test

F-test เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวน และค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป ข้อมูลตัวอย่างที่มีอยู่จะต้องได้มาจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ

X^2-test (Chi-square) เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร ความเป็นอิสระต่อกัน ระหว่างคุณลักษณะของข้อมูลโดยใช้จำนวน หรือความถี่ของข้อมูลมาเป็นตัวทดสอบ

2.1.4 คำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบจากตัวอย่างขนาด n ที่สุ่มมา

2.1.5 ตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธ H_0 โดยพิจารณาจากเงื่อนไขนี้ ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 4 ตกอยู่ในบริเวณยอมรับ เราจะตัดสินใจยอมรับ H_0 แต่หากตกอยู่บริเวณปฏิเสธ จะตัดสินใจปฏิเสธ H_0

2.1.6 การสรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ได้วางไว้

2.2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation) และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple linear regression)

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร วัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์การถดถอยคือ ต้องการประมาณค่าของตัวแปรตัวหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรตาม (Dependent variable) นิยมเขียนแทนด้วย Y โดยอาศัยความรู้จากตัวแปรอื่น ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent variable) นิยมเขียนแทนด้วย X หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการใช้ความรู้ หรือสารสนเทศจาก X

เป็นเกณฑ์ในการประมาณ Y ถ้าใช้ตัวแปร X เพียงตัวแปรเดียวในการประมาณ Y และความสัมพันธ์ของ Y และ X เป็นเชิงเส้นตรงมีความสัมพันธ์กันในรูป

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \quad . \ . \ . \ (1)$$

โดยที่ α และ β เรียกว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของประชากร (Population regression coefficient) จะถือว่าเป็นค่าคงที่และไม่ทราบค่า นั่นคือ α และ β เป็นพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า เราเรียก (1) ว่า ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

2.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

เป็นการพิสูจน์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้ค่า ความแปรปรวน (Variance) ตัวแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์คือ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-way ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองโดยใช้ปัจจัยแบ่ง 1 ปัจจัยใช้กับหน่วยทดลองที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทาง (Two-way ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองโดยใช้ปัจจัยแบ่ง 2 ปัจจัย (ปัจจัยที่ 1 แทน Treatment และปัจจัยที่ 2 แทน Block) โดยจัดหน่วยทดลองที่คล้ายคลึงกันไว้ในบล็อกเดียวกัน และจัดหน่วยทดลองที่แตกต่างกันไว้คนละบล็อก ให้จำนวนหน่วยทดลองในแต่ละบล็อกเท่ากับจำนวนสิ่งทดลอง ดังนั้นในแต่ละบล็อกจะมีสิ่งทดลองครบทุกสิ่งทดลอง และแต่ละสิ่งทดลองจะปรากฏในทุกบล็อก

2.4 การออกแบบการทดลอง (Design of Experiment: DOE)

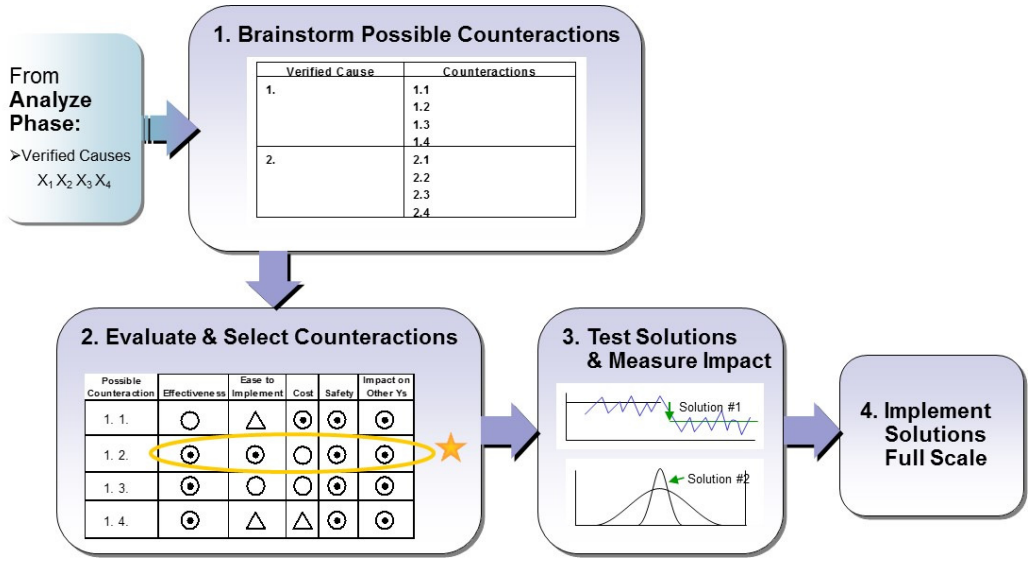
เป็นการออกแบบกระบวนการเพื่อที่จะทำการทดลองหรือค้นหาคำตอบจากสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่รู้ หรือเป็นการทดสอบสมมุติฐานหรือเป็นการแสดงในสิ่งที่รู้อยู่แล้วให้เกิดความชัดเจน ซึ่งทั้งหมดจะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยทั่ว ๆ ไป DOE ที่มีปรากฏอยู่จะมีอยู่หลายรูปแบบด้วยกันเช่น การลองผิดลองถูก (Trial and error) การทดลองทีละปัจจัย (One factor one time) การทดลองทุกปัจจัยพร้อมกัน (All factors at a time) การแบ่งสัดส่วนแฟคทอเรียล (Fractional factorial)

2.5 การออกแบบเชิงแฟกทอเรียล (Full factorial design)

เป็นการทดลองที่มีปัจจัยหรือตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และจะต้องมีการทำการทดลองให้ครบทุกเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการทดลองแบบนี้ค่อนข้างจะมีประสิทธิภาพมากกว่า

แบบอื่น ๆ เนื่องจากมีการใช้ระดับของปัจจัยต่าง ๆ ร่วมกันจึงสามารถตรวจสอบอิทธิพลต่าง ๆ ในการทดลองครั้งหนึ่ง ๆ ได้พร้อมกัน

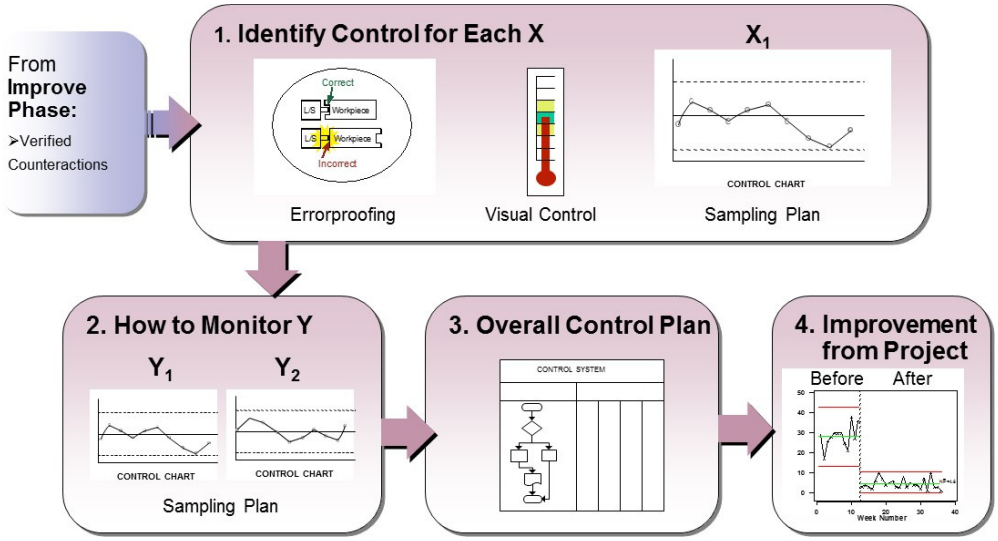
เฟส 5: I-Improve ในขั้นตอนนี้ จะกำหนดแผนงานในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยมุ่งเน้นไปที่การกำจัดหรือลดสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาหลักนั้น ๆ ทั้งนี้ ใน ซิกซ์ ซิกมา ยังสามารถประเมินได้ด้วยว่า หากสามารถกำจัด X แต่ละตัวออกไป จะส่งผลในการปรับปรุงค่า Y เป็นจำนวนเท่าใด อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในด้านการศึกษาความคุ้มทุน เพราะการเปลี่ยนแปลงบางอย่างอาจจำเป็นต้องอาศัยการลงทุนเพิ่มฉะนั้นเมื่อศึกษาหาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงานหลาย ๆ แนวทางแล้วก็จะนำมาประเมิน หาแนวทางที่เหมาะสมที่สุด การดำเนินการตามแนวทางใดก่อน-หลัง จะเหมาะสมตามสภาวการณ์แวดล้อม เช่น งบประมาณที่ได้รับ ณ ขณะนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้น การยอมรับจากผู้ที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามแผนงานที่กำหนด



ภาพที่ 2-19 Improve phase roadmap (JCI, 2015)

เฟส 6: C-Control เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโปรเจ็ค ซิกซ์ ซิกมา แต่ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือ หลังจากที่ได้มีการปรับปรุง หรือ เปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานในขั้นตอน Improve ไปแล้วนั้น จำเป็นจะต้องวางระบบการควบคุมเพื่อให้ความเปลี่ยนแปลงนั้นยังคงอยู่ตลอดไป มิฉะนั้น กระบวนการจะค่อย ๆ ปรับกลับไปสู่รูปแบบเดิม

อันเนื่องมาจากความเคยชินของผู้ปฏิบัติงาน ในการควบคุมจึงจำเป็นต้องอาศัยทั้งการสร้าง ให้เกิดการยอมรับหรือเห็นคุณค่าของกระบวนการใหม่ และการติดตามประเมินผลเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังจะต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ และหากการเปลี่ยนแปลงนั้น ได้รับการยอมรับปฏิบัติจนเป็นมาตรฐานแล้ว ก็ควรจะจัดทำหรือปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกระบวนการใหม่ด้วย



ภาพที่ 2-20 Control phase roadmap (JCI, 2015)

บทบาทหน้าที่ของ ซิกซ์ ซิกมา ทีมประกอบด้วย

1. Sponsor or CI champion เป็นชื่อเรียกผู้ที่มีความรับผิดชอบสูงสุดต่อผลสำเร็จในงาน หรือผู้บริหารระดับสูง และผลักดันให้เกิดกระบวนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งคอยให้คำปรึกษา ขจัดอุปสรรค รวมไปถึง สนับสนุน และจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นในการปรับปรุง

2. Process owner คือผู้ที่เป็นเจ้าของโปรเจ็คที่ต้องการปรับปรุง มีหน้าที่นำและบริหารทีม ให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญในการกระจายนโยบายให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

3. Master black belt คือ ผู้ชำนาญการด้านเทคนิค และเครื่องมือสถิติ คอยให้คำแนะนำและถ่ายทอด เครื่องมือที่จำเป็น สำหรับการทำโปรเจ็คให้ทีม

4. CI professional คือ ผู้บริหารโครงการซึ่งจะทำหน้าที่เป็นหัวหน้าโครงการ บริหารลูกทีมที่มีลักษณะข้ามสายงาน และเป็นผู้ค้นหาปัญหาและอุปสรรคที่อยู่ในองค์การ และวิเคราะห์หา

ปัจจัยที่มีความจำเป็นในการทำให้องค์การบรรลุความพึงพอใจของลูกค้า เป็นผู้บริหารโครงการในแต่ละขั้นตอน โดยให้เกิดการกระจายผลการปรับปรุงไปสู่การปฏิบัติ รายงานความก้าวหน้าของโครงการให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ

5. CI practitioner คือ ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยของ CI professional ในการทำงาน ทำหน้าที่ในการปรับปรุงโดยใช้เวลาส่วนหนึ่งของการทำงานปกติ นำวิธีการปรับปรุงไปใช้ในโครงการได้ สามารถนำเอาแนวความคิดและวิธีการปรับปรุงไปขยายผลต่อในหน่วยงานของตนเองได้

จากจุดเด่นของ ซิกซ์ ซิกมา ที่มุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการหรือความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งผู้เกี่ยวข้องจะต้องนำความต้องการที่แท้จริงของลูกค้ามาตีความให้ถูกต้องตามหลักการของซิกซ์ ซิกมา แล้วนำไปปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงาน สามารถลดปริมาณของเสีย ประหยัดเวลาขจัดขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่ไม่เกิดผลตอบแทน ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น นอกจากนี้ การทำงานด้วย ซิกซ์ ซิกมา ทุกขั้นตอน จะต้องมีการวัดหรือประเมินเป็นตัวเลขที่ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ จึงส่งผลให้สามารถประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนออกมาเป็นตัวเลขได้ง่าย เราจึงสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ท้ายที่สุดการทำ ซิกซ์ ซิกมา จะส่งผลให้สินค้า และบริการมีคุณภาพได้มาตรฐานมีความสม่ำเสมอสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น ซึ่งเท่ากับทำให้บริษัทมีรายได้และกำไรเพิ่มขึ้น

แนวคิดในการตัดสินใจเลือกศึกษาการลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิค ซิกซ์ ซิกมา

การนำแนวคิดของหลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิค ซิกซ์ ซิกมา เป็นการนำแนวคิดใหม่ทางสถิติ โดยการสลัดเอาความคิดเก่า ๆ เกี่ยวกับสถิติออกไป แล้วหันมามองกลวิธีการควบคุมกระบวนการที่แตกต่างออกไปเพื่อเป็นการลดปัญหาตั้งแต่ต้นเหตุที่แท้จริง ไม่ให้เกิดลูกค้าร้องเรียน และได้หยิบยกคุณสมบัติพิเศษ 8 ประการของ ซิกซ์ ซิกมา ในการเพิ่มความสำเร็จสำหรับการบริหารงาน จากระดับล่างขององค์กรขึ้นมา ดังนี้

1. เกิดผลลัพธ์สุดท้ายได้ตามที่คาดหวัง
2. เป็นการแสดงภาวะผู้นำของระดับบริหาร
3. มีขั้นตอนที่ลงตัว (การวัด การวิเคราะห์ การปรับปรุง และการควบคุม)
4. เห็นผลสำเร็จของโครงการได้ทันใจ (3-6 เดือน)
5. สามารถกำหนดมาตรการสำหรับการวัดผลได้ชัดเจน
6. ปัจจัยพื้นฐานของ ซิกซ์ ซิกมา คือ ภาวะผู้นำและผู้ปฏิบัติงาน

7. เน้นที่ลูกค้าและกระบวนการ

8. ใช้กลวิธีทางสถิติในการพัฒนา

เนื่องจากผู้วิจัยได้มีส่วนร่วมในการผลิตเบาะรถยนต์ของบริษัทและได้พบว่ามีปัจจัยหลายๆอย่าง ที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ ที่ไม่มีคุณภาพตามมาตรฐานและตามความต้องการของลูกค้า จึงเป็นแรงบันดาลใจให้ทำการวิจัยนี้ขึ้น เพื่อจะได้นำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เบาะรถยนต์ให้ดียิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรกฤษณ์ ภูพานเพชร (2552) ศึกษาเรื่อง การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าและค่าใช้จ่ายคุณภาพด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพยุคใหม่ พบว่าการนำเครื่องมือควบคุมคุณภาพเข้ามาใช้ในการค้นหาสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องออกไปสู่ลูกค้า สามารถทำให้ทราบถึงสาเหตุหลักที่แท้จริงในการเกิดปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด ทำให้ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลงจากเดิมถึง 43.34 เปอร์เซ็นต์ และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายคุณภาพที่เคยเกิดขึ้นจากเดิมถึง 46.06 เปอร์เซ็นต์

สุภวรรณ ศรีวรรณ (2554) ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า พบว่าการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุง DMAIC จากหลักการแบบ ซิกซ์ ซิกมา ทำให้สามารถกำหนดปัญหาที่พบมากที่สุดในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ และนำไปแก้ปัญหาจากสาเหตุหลัก ๆ หลังจากที่ได้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและกำหนดเป็นมาตรฐาน พบว่าปริมาณของเสียลดลง 99.45% และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากของเสียลงได้ 22,800 บาทต่อเดือน

จิรายุ จิตเจือจุน (2555) ศึกษาเรื่อง การบูรณาการของวิศวกรรมคุณค่า และซิกซ์ ซิกม่าสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเบาะรถยนต์ พบว่าการใช้เครื่องมือตามแนวทางวิศวกรรมคุณค่าร่วมกับขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาแบบ DMAIC จากหลักการของซิกซ์ ซิกมา สามารถลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในการผลิตเบาะรถยนต์ได้ และมีมูลค่าที่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 932,800 บาทต่อปี

ธนรัตน์ เอี่ยมเจริญ (2555) ศึกษาเรื่อง การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนปุ่มฉุกเฉินโดยใช้หลักการ DMAIC กรณีศึกษา: ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ พบว่าการประยุกต์ใช้การบริหารคุณภาพตามหลักการ DMAIC สามารถช่วยลดปัญหาข้อบกพร่องของกระบวนการฉีดขึ้นรูปปุ่มฉุกเฉินในรถยนต์ลงได้จากร้อยละ 3.88 เหลือร้อยละ 0.92 และจำนวนการร้องเรียนของลูกค้าลดลงจากร้อยละ 0.22 เหลือร้อยละ 0.01 ของจำนวนการผลิตทั้งหมด ส่งผลให้องค์การสามารถเพิ่ม

ผลผลิตให้กับสายการผลิตตัวอย่าง และสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อลูกค้า อันจะนำไปสู่ยอดขายและผลกำไรที่ดีขึ้นในอนาคต

วลัยพร เหมโส (2556) ศึกษาเรื่อง การลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าเบรครถยนต์โดยประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC พบว่าการประยุกต์ใช้หลักการ DMAIC ของ ซิกส์ ซิกม่า ทำให้จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากชิ้นงานไม่ได้คุณภาพที่กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานร้อนของผ้าเบรครถยนต์โมเดล X068 ลดลงจากเดิมร้อยละ 0.0663 เหลือเพียงร้อยละ 0.0258 ของปริมาณของเสียทั้งหมด ทำให้บริษัทสามารถลดปริมาณของเสียลงได้ร้อยละ 0.61 ซึ่งตรงกับเป้าหมายของบริษัทที่วางเอาไว้ที่ร้อยละ 0.30

ธยกร วัชรมงคลกุล (2557) ศึกษาเรื่อง แนวทางการบริหารงานคุณภาพทั่วทั้งองค์การในธุรกิจอุตสาหกรรม พบว่าแนวทางการบริหารงานคุณภาพทั่วทั้งองค์การมีอิทธิพลทางตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเครื่องมือเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ คิดเป็นค่าน้ำหนักเท่ากับ .96 มีอิทธิพลต่อด้านช่องทางการขับเคลื่อนคิดเป็นค่าน้ำหนักเท่ากับ .91 มีอิทธิพลต่อด้านแนวความคิดขององค์การคิดเป็นค่าน้ำหนักเท่ากับ .89 มีอิทธิพลต่อด้านแรงจูงใจของบุคลากรในองค์การคิดเป็นค่าน้ำหนักเท่ากับ .85 และมีอิทธิพลต่อด้านคุณภาพคิดเป็นค่าน้ำหนักเท่ากับ .82 ตามลำดับ

Christry (2010) ศึกษาเรื่อง The impact of TQM and six sigma improvement methodologies on organizational performance พบว่าประสิทธิภาพทางด้านการเงินมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเมื่อวัดจากค่า Free cash flow และ EBITDA นอกจากนี้การประยุกต์ใช้ ซิกซ์ ซิกมา โปรแกรมในองค์การยังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันในทางบวกระหว่าง FCF และซิกซ์ ซิกมา และความสัมพันธ์ในทางบวกระหว่าง EBIDA และ TQM อีกด้วย เมื่อมีการประยุกต์ใช้นานขึ้นองค์กรนั้น ๆ จะเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นชัดเจนขึ้น

Pirker-Krassnig (2010) ศึกษาเรื่อง Applying six sigma principles to business strategy implementation พบว่าการนำเทคนิคของ ซิกซ์ ซิกมา ไปประยุกต์ใช้ในองค์การสามารถทำให้เกิดการปรับปรุง และสนับสนุนกลยุทธ์ของบริษัทให้ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

Kevin (2013) ศึกษาเรื่อง Improve strategic supplier performance using DMAIC to develop a quality improvement plan พบว่าการนำเอาเทคนิคของ DMAIC มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์นั้น สามารถช่วยทำให้เกิดการปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ

Hoang (2015) ศึกษาเรื่อง Critical success factors in implementing six sigma พบว่าการที่จะนำแนวทางของ ซิกซ์ ซิกมา เข้าไปใช้ในองค์การและประสบผลสำเร็จได้ การเตรียมความพร้อมให้กับพนักงาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการอบรม การให้คำปรึกษา การหาบุคคลที่จะเป็นผู้นำในการจัดการโครงการนั้นมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมาก และแนวโน้มของการนำแนวทาง ซิกซ์ ซิกมา ไปใช้มีส่วนทำให้มีการปรับปรุงในด้านต่าง ๆ ขององค์การได้ไปในทิศทางที่ดี ไม่ว่าจะเป็นด้านการจัดการคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ด้านการเงิน และความพึงพอใจของลูกค้า

Azizi (2015) ศึกษาเรื่อง Relationships between total quality management critical techniques in automotive industry พบว่าการนำเทคนิคของ TQM ไปใช้ร่วมกันโดยเฉพาะ 9 เทคนิคหลัก ๆ ได้แก่ SPC, FMEA, QFD, APQP, MSA, PPAP, 5S, Kaizen and MP มีส่วนทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และช่วยลดต้นทุนได้อย่างมีนัยสำคัญ และยังสามารถทำให้องค์การมีมูลค่าที่เพิ่มขึ้นสามารถแข่งขันได้ในตลาดอุตสาหกรรม

Luis (2014) ศึกษาเรื่อง The effect of six sigma on corporate performance in the manufacturing and service sectors พบว่าการประยุกต์ใช้ ซิกซ์ ซิกมา กับบริษัทตัวอย่าง 48 บริษัท มีผลลัพธ์ทางด้านบวกและสามารมองส่งผลในด้านการเงินของบริษัทได้ดีในระยะยาวอีกด้วย

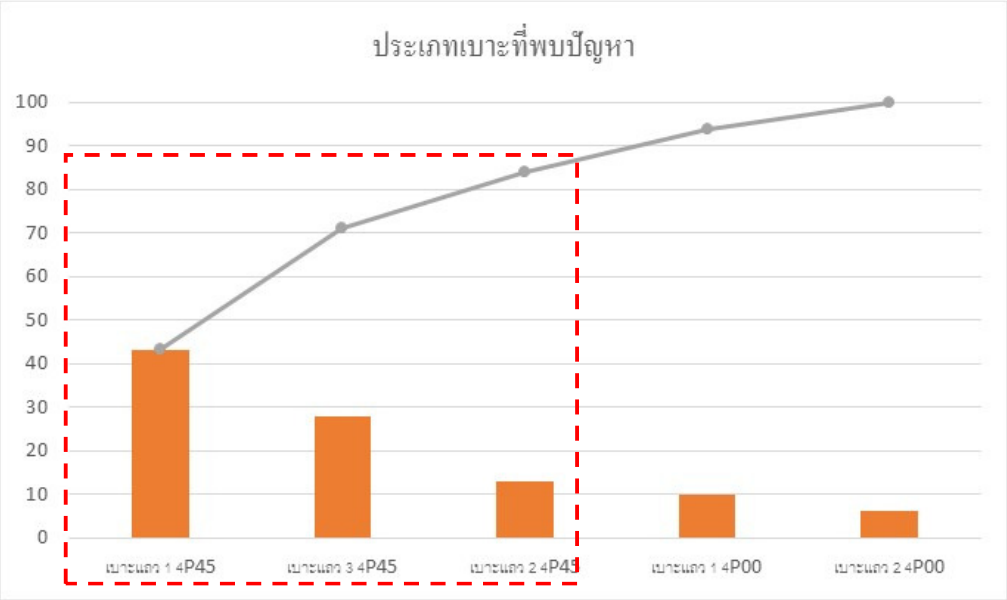
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า ศึกษากรณีโรงงานประกอบเบาะนั่งในรถยนต์ โดยมีเทคนิค ซิกซ์ ซิกมา เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์ปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้า และหลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ เป็นแนวทางในการปรับปรุง และควบคุมกระบวนการ โดยแนวทางการวิเคราะห์ และวิธีการดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการวิจัย
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างของสายการผลิตเบาะรถยนต์ โดยเก็บข้อมูลปัญหาจากลูกค้าร้องเรียนที่เกิดขึ้นย้อนหลังตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559 โดยเลือกสายกระบวนการประกอบที่พบปัญหาจากลูกค้าร้องเรียนมากที่สุดมาทำการวิเคราะห์ตามหลักการ DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา ซึ่งพบว่าสายกระบวนการประกอบที่พบปัญหาลูกค้าร้องเรียนเป็นจำนวนมากที่สุดมาจาก เบาะรุ่น 4P45 ดังแสดงในภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 จำนวนปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียนตามประเภทรุ่นของเบาะ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จะได้มาจากใบรายงานปัญหาของลูกค้า (Suppliers part trouble report) ซึ่งจะระบุข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 วันที่พบปัญหา

1.2 รุ่นของเบาะที่พบปัญหา

1.3 รายละเอียดปัญหาที่พบ

2. เครื่องมือวิเคราะห์ตามแนวทาง ซิกซ์ ซิกมา (DMAIC) ได้แก่

2.1 แผนภูมิพาเรโต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแจกแจงรายละเอียดของปัญหาเพื่อแสดงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น และเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขต่อไป

2.2 แผนผังก้างปลา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

2.3 เครื่องมือวิเคราะห์ระบบการวัด (Attribute gage) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการวัดว่ามีความถูกต้องและเที่ยงตรงหรือไม่ โดยจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ระบบการวัดด้วยโปรแกรม Minitab โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการวัด และประสิทธิผลของระบบการวัด ดังนี้

2.3.1 การวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการวัด เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของพนักงานแต่ละคน และระหว่างคน ซึ่งจะคำนึงถึงความพ้องกันของการวัดเท่านั้น โดยได้กำหนดเกณฑ์การยอมรับของระบบการวัดไว้ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 เกณฑ์การยอมรับของระบบการวัดในกระบวนการตรวจสอบ

ดัชนี	เกณฑ์การยอมรับ
% ความสามารถในการวัดซ้ำของพนักงานตรวจสอบ (% Appraiser score)	90 %
% ความไม่ไบอัสของพนักงานตรวจสอบ (% Attribute score)	90 %
% ประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำของการตรวจสอบ (% Screen effective score)	90 %
% ประสิทธิผลด้านไบอัสของการตรวจสอบ (% Attribute screen effective score)	90 %

2.3.2 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของการตรวจสอบ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงคุณภาพที่แท้จริงของเบาะตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบ จากนั้นจึงศึกษาความพ้องกันระหว่างพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐาน โดยมีวิธีในการคำนวณ ดังนี้

2.3.2.1 ความพ้องกันระหว่างพนักงานกับมาตรฐาน สามารถวิเคราะห์ได้จากคะแนนของค่าแอตทริบิวต์ (เปอร์เซ็นต์ Attributes score) (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2553)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ค่าแอตทริบิวต์} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ผลการตรวจสอบเหมือนกันและถูกต้อง}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ตรวจสอบ}}$$

2.3.2.2 ประเมินความสามารถของพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐาน สามารถวิเคราะห์ได้จาก ดัชนีความมีประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน (Operator effectiveness index: O_E) ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธอย่างผิดพลาด (False alarm index: I_{FA}) และดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับอย่างผิดพลาด (Index of a miss: I_{MISS}) (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2553)

$$O_E = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ตัดสินใจได้ถูกต้อง}}{\text{โอกาสทั้งหมดของการตัดสินใจ}}$$

$$I_{FA} = \frac{\text{จำนวนที่ปฏิเสธผิดพลาด}}{\text{โอกาสทั้งหมดที่จะปฏิเสธผิดพลาด}}$$

$$I_{MISS} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ยอมรับผิดพลาด}}{\text{โอกาสทั้งหมดที่ยอมรับผิดพลาด}}$$

โดยได้กำหนดเกณฑ์การตัดสินใจของการวิเคราะห์ประสิทธิผลจาก AIAG (Automotive Industry Action Group [AIAG], 2010, p. 140) ได้ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การตัดสินใจดัชนีแสดงประสิทธิผลจาก AIAG

การตัดสินใจ	O_E	I_{MISS}	I_{FA}
ยอมรับได้	$\geq$ 90%	$\leq$ 2%	$\leq$ 5%
ยอมรับแบบมีเงื่อนไข	$\geq$ 80%	$\leq$ 5%	$\leq$ 10%
ไม่ยอมรับ	< 80%	> 5%	> 10%

2.4 สถิติในการทดสอบสมมติฐานระหว่างค่าสัดส่วนของประชากรสองชุด (2 Proportion) เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการพิสูจน์ว่าสาเหตุไหนเป็นสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดปัญหา ในการทำทดสอบสมมติฐาน ทางผู้วิจัยได้ใช้การเปรียบเทียบประชากร 2 กลุ่ม และกำหนดค่า P เป็นค่าสัดส่วนงานเสียระหว่างก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงดังนี้

สมมติฐานงานวิจัย: P_1: แทนสัดส่วนงานเสียที่เกิดจากวิธีการก่อนการปรับปรุง

P_2: แทนสัดส่วนงานเสียที่เกิดจากวิธีการหลังการปรับปรุง

สมมติฐานทางสถิติ: H_0: $P_1=P_2$

H_1: $P_1 \neq P_2$

การกำหนดระดับนัยสำคัญ (Significant level; α) ทางผู้วิจัยเลือกใช้ที่ระดับนัยสำคัญที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = 0.05$) หลังจากนั้นจึงใช้โปรแกรม Minitab ทำการประมวลผลให้ได้ค่า P-value เพื่อนำมาใช้ในการสรุปผลการทดสอบ ซึ่งเกณฑ์ในการตัดสินใจคือ

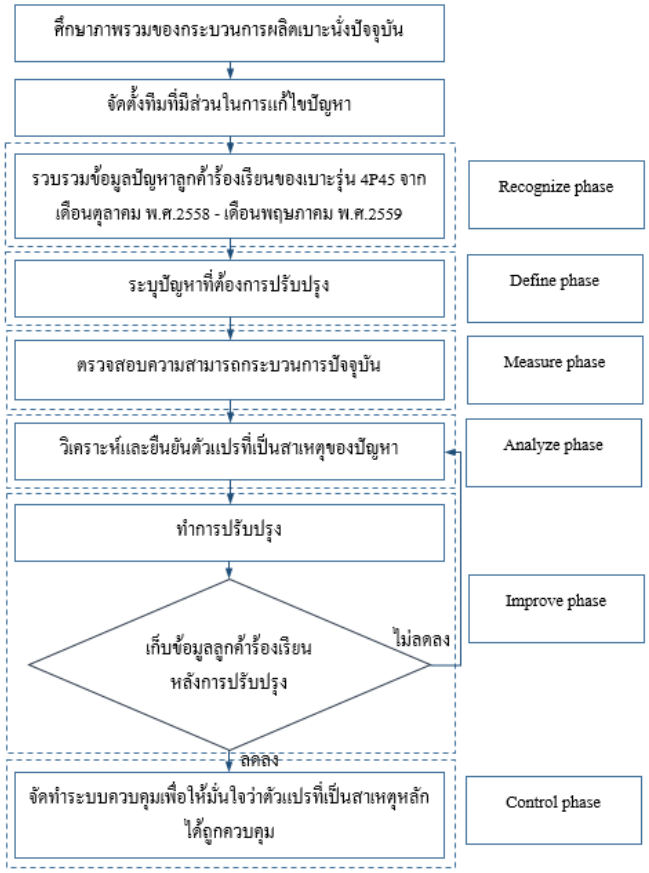
ค่า P-value < α หมายถึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (Accept H_1)

ค่า P-value > α หมายถึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0

3. เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โปรแกรม Minitab version 17

ขั้นตอนการวิจัย

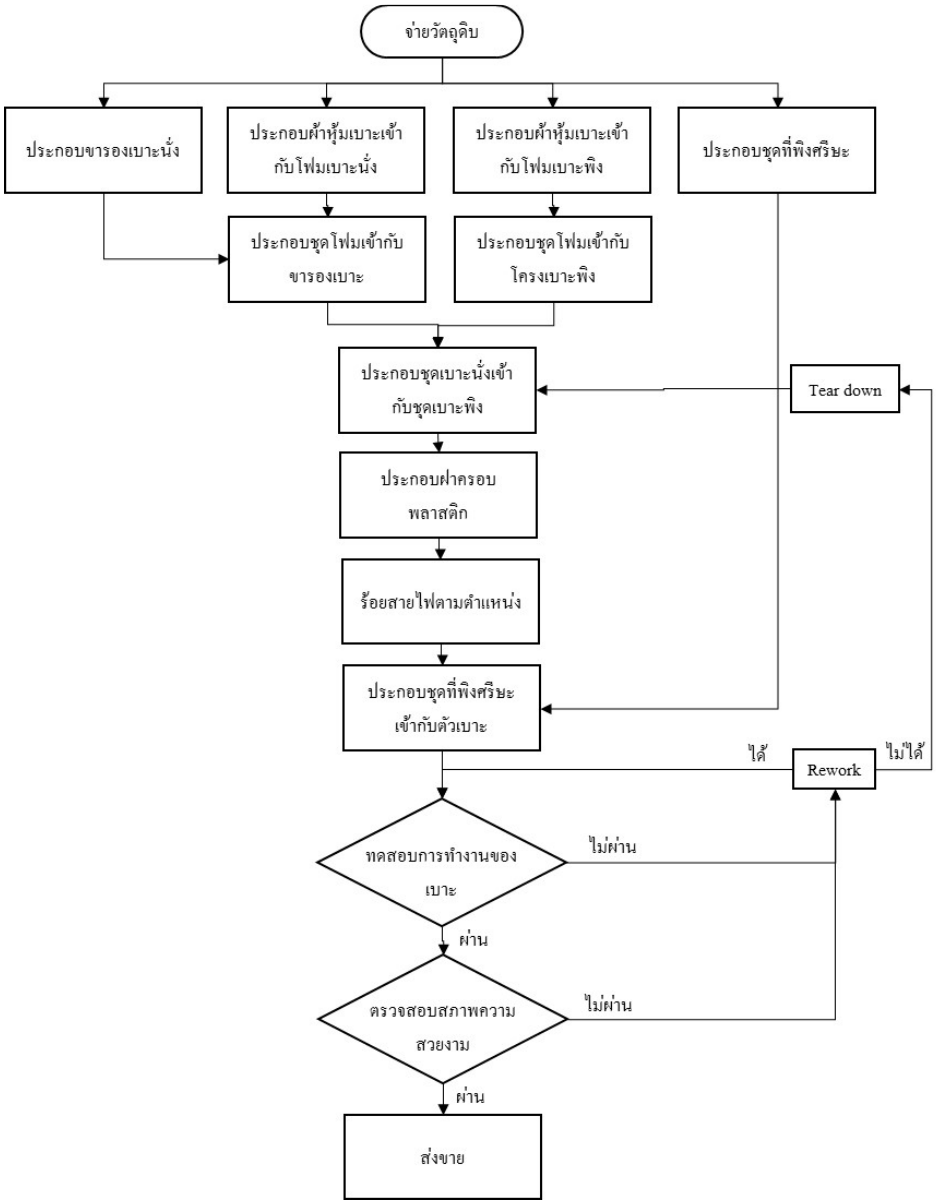
สำหรับขั้นตอนการวิจัยนี้ เป็นการนำเอาทฤษฎีการบริหารคุณภาพโดยสมบูรณ์ ร่วมกับเทคนิค DMAIC ของ ซิกซ์ ซิกมา โดยนำเอาหลักการการลดความผันแปรในกระบวนการผลิตมาประยุกต์ใช้ในการลดปัญหาข้อร้องเรียน โดยมีเป้าหมายเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของทั้งกระบวนการ และผลิตภัณฑ์ รวมถึงการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าให้กับองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยขั้นตอนการดำเนินงาน จะปฏิบัติตามหลักของ DMAIC ซึ่งจะเริ่มต้นจากการสำรวจการดำเนินการผลิต และปัญหาที่ได้รับการปฏิเสธกลับมาจากลูกค้า จากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงด้วยวิธีการทางสถิติ หลังจากที่ได้ทราบสาเหตุที่แท้จริงแล้ว จึงเริ่มทำการปรับปรุงโดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองและการออกแบบใหม่ หลังจากนั้นจึงทำการควบคุมกระบวนการ โดยการวางแผนการควบคุมเพื่อให้สามารถคงไว้ซึ่งผลของการปรับปรุง โดยแสดงเป็นขั้นตอนดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการวิจัยด้วยเทคนิค DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา

1. ศึกษาภาพรวมของกระบวนการผลิตเบาะนั่งปัจจุบัน

เป็นการศึกษากระบวนการผลิตเบาะนั่งภายในโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา โดยทำการศึกษาขั้นตอนการทำงาน การควบคุมกระบวนการ ตลอดจนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย เพื่อให้เกิดความเข้าใจก่อนที่จะเริ่มการวิเคราะห์ และดำเนินการปรับปรุงต่อไป ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปแบบของแผนภูมิการไหล เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจได้โดยง่าย ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 แผนภูมิการไหลแสดงกระบวนการประกอบเบาะในโรงงานกรณีศึกษา (JCAT, 2016)

2. การจัดตั้งทีมงานที่มีส่วนในการแก้ไขปัญหา

ทีมงานที่มีส่วนในการแก้ไขปัญหาจะถูกจัดตั้งเข้ามาจากในหลายส่วนงาน และทีมงานที่ถูกเลือกเข้ามาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในกระบวนการประกอบเบาะเป็นอย่างดี โดยทีมงานจะประกอบไปด้วยตัวแทนจากแผนกต่าง ๆ ดังนี้

2.1 แผนกวิศวกรรมการผลิตจำนวน 1 ท่าน

2.2 แผนกผลิตจำนวน 2 ท่าน

2.3 แผนกควบคุมคุณภาพจำนวน 2 ท่าน

2.4 แผนกปรับปรุงกระบวนการจำนวน 1 ท่าน

2.5 แผนกวิศวกรรมผลิตภัณฑ์จำนวน 2 ท่าน

2.6 แผนกการจัดการโปรแกรมจำนวน 1 ท่าน

3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาลูกค้าร้องเรียน (Recognize phase)

จากการศึกษาข้อมูลปัญหาลูกค้าร้องเรียนย้อนหลังตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559 พบว่ามีจำนวนลูกค้าร้องเรียน สำหรับเบาะรุ่น 4P45 ทั้งหมด 111 ครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 3-3 ก่อนการปรับปรุง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบผลกับจำนวนครั้งลูกค้าร้องเรียนหลังการปรับปรุง จะเห็นได้ว่าจำนวนลูกค้าร้องเรียนเฉลี่ยต่อเดือนก่อนการปรับปรุงมีจำนวน 7.93 ครั้งต่อเดือน (อ้างอิงภาคผนวก ก) และจำนวนเบาะเสียเมื่อเทียบต่อ 1,000,000 ตัว มีเบาะเสียรวมจำนวน 376 ตัว คิดเป็น ค่า Sigma ที่ระดับ 4.87

ตารางที่ 3-3 จำนวนครั้งลูกค้าร้องเรียนเบาะรุ่น 4P45 ก่อนการปรับปรุงตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559 (JCAT, 2016)

เดือน	**จำนวนลูกค้าร้องเรียน**	**จำนวนเบาะเสีย**	**ยอดผลิต (ตัว)**	**PPM**
เมษายน พ.ศ. 2558	3	5	12,704	394
พฤษภาคม พ.ศ. 2558	4	6	29,640	202
มิถุนายน พ.ศ. 2558	1	1	40,800	25
กรกฎาคม พ.ศ. 2558	0	0	33,252	0
สิงหาคม พ.ศ. 2558	2	2	23,780	84
กันยายน พ.ศ. 2558	27	42	39,716	1058
ตุลาคม พ.ศ. 2558	42	88	39,480	2229

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

เดือน	จำนวนลูกค้าร้องเรียน	จำนวนเบาะเสีย	ยอดผลิต (ตัว)	PPM
พฤศจิกายน พ.ศ. 2558	11	13	52,476	248
ธันวาคม พ.ศ. 2558	5	15	51,072	294
มกราคม พ.ศ. 2559	10	18	51,282	351
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559	1	1	56,166	18
มีนาคม พ.ศ. 2559	1	1	60,246	17
เมษายน พ.ศ. 2559	0	0	39,744	0
พฤษภาคม พ.ศ. 2559	4	22	39,048	563
รวมข้อร้องเรียน	111	214	569,406	376

จากข้อมูลตามตารางที่ 3-3 พบว่าเมื่อมีปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าทำให้มีค่าใช้จ่ายคุณภาพในส่วนของการคัดแยกและแก้ไขเบาะที่มีปัญหา (Cost of poor quality) เกิดขึ้นดังแสดงในตารางที่ 3-4 โดยค่าใช้จ่ายคุณภาพเฉลี่ยต่อเดือนก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 68,500 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 3-4 ข้อมูลค่าใช้จ่ายคุณภาพของแต่ละเดือนก่อนการปรับปรุง (JCAT, 2016)

เดือน	ค่าใช้จ่ายคุณภาพ (บาท)
เมษายน พ.ศ. 2558	0
พฤษภาคม พ.ศ. 2558	87,000
มิถุนายน พ.ศ. 2558	19,000
กรกฎาคม พ.ศ. 2558	0
สิงหาคม พ.ศ. 2558	0
กันยายน พ.ศ. 2558	316,000
ตุลาคม พ.ศ. 2558	376,000
พฤศจิกายน พ.ศ. 2558	19,000
ธันวาคม พ.ศ. 2558	17,000

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

เดือน	ค่าใช้จ่ายคุณภาพ (บาท)
มกราคม พ.ศ. 2559	106,000
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559	19,000
มีนาคม พ.ศ. 2559	0
เมษายน พ.ศ. 2559	0
พฤษภาคม พ.ศ. 2559	0
รวมค่าใชจ่ายคุณภาพ	959,000

4. ขั้นตอนการระบุปัญหาที่ต้องการปรับปรุง (Define phase)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเลือกเอาปัญหาที่มีนัยสำคัญทั้งต่อองค์การ และต่อลูกค้า โดยใช้หลักการของพาเรโต และทำการกำหนดเป้าหมายของโครงการ ขั้นตอนการรวบรวมและคัดเลือกมีดังนี้

4.1 นำเอาปัญหาลูกค้าร้องเรียนมาจัดกลุ่มความสำคัญของปัญหา โดยแยกกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มปัญหาหลักคือ

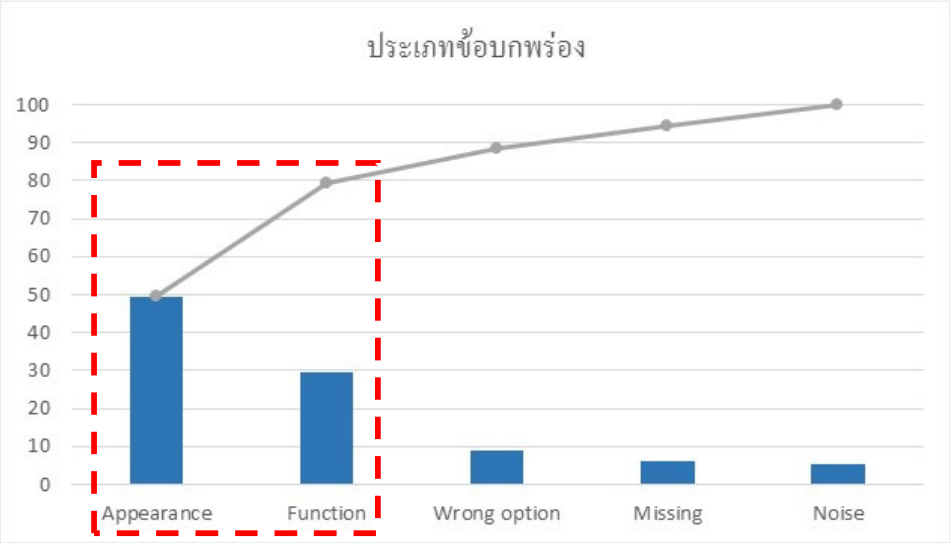
4.1.1 ปัญหาที่เกี่ยวกับรูปลักษณ์ความสวยงาม (Appearance)

4.1.2 ปัญหาที่เกี่ยวกับฟังก์ชันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (Function)

4.1.3 ปัญหาเสียงดังผิดปกติในตัวผลิตภัณฑ์ (Noise)

4.1.4 ปัญหาการประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ (Part missing)

4.1.5 ปัญหาผลิตภัณฑ์ผิดรุ่น (Wrong option)



ภาพที่ 3-4 การจัดลำดับความสำคัญปัญหา

4.2 นำเอาข้อมูลกลุ่มที่มีปัญหาสูงสุด มาวิเคราะห์ต่อด้วยพาเรโต ซึ่งในขั้นตอนนี้ทางทีมผู้วิจัยได้เลือกเอาปัญหาที่เกี่ยวกับรูปลักษณ์ความสวยงาม (Appearance) และปัญหาที่เกี่ยวกับฟังก์ชันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (Function) มาทำการวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบว่าปัญหาอะไรที่หลุดไปหาลูกค้ามากที่สุดจากกลุ่มปัญหาทั้ง 2 กลุ่มดังกล่าวข้างต้น

5. ขั้นตอนการวัดเพื่อหาสาเหตุ (Measure phase)

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ความผิดพลาด รวมถึงกระบวนการวัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากการนำข้อมูลปัญหาที่วิเคราะห์ได้จากขั้นตอนก่อนหน้า นำมาตรวจสอบเทียบกับกระบวนการประกอบ ของแต่ละกระบวนการ เพื่อจะได้สามารถระบุได้ว่ากระบวนการใดบ้างที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้เกิดปัญหา ในขั้นตอนนี้จะมีทีมงานเข้ามาระดมสมองร่วมกันเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้เครื่องมือแผนผังก้างปลาที่มีลักษณะการวิเคราะห์โดยการพิจารณาสาเหตุจาก 4M ซึ่งได้แก่

Man คือการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจากพนักงาน

Machine คือการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ในการประกอบ

Material คือการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจากวัตถุดิบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบ

Method คือการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจากวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบ

หลังจากนั้นทีมจะต้องทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยระดมสมองกันพร้อมทั้งมีมติในการประชุมร่วมกัน และสามารถชี้ประเด็นสาเหตุของปัญหาได้อย่างชัดเจน เพื่อที่จะได้นำมาทำการวิเคราะห์ด้วยหลักทางสถิติต่อไป ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาแสดงได้ดังต่อไปนี้

- นำปัญหาที่ถูกคัดเลือกจากขั้นตอน Define มาใส่ที่หัวปลาในแผนผังก้างปลา
- ระดมสมองภายในทีม และวิเคราะห์ โดยพิจารณาจาก 4M ว่ามีสาเหตุอะไรบ้างที่จะเป็นต้นเหตุของปัญหา พร้อมทั้งใส่ข้อมูลลงไปที่ก้างปลาแต่ละก้าง
- ทีมงานจะต้องมีการระดมสมองต่อ ด้วยการถามให้ลึกลงไปสำหรับแต่ละก้าง จนกระทั่งได้สาเหตุที่เป็นรากเหง้า เชิงระบบ
- นำสาเหตุที่เป็นรากเหง้าของแต่ละ M มาเข้าสู่การวิเคราะห์ในหัวข้อถัดไป

6. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze phase)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าจากขั้นตอน Measure มาทำการยืนยันเพื่อพิสูจน์สมมติฐานเพื่อหาว่าปัจจัยสาเหตุเหล่านั้น คือสาเหตุที่แท้จริงและมีนัยสำคัญหรือไม่

6.1 วิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติการทดสอบสมมติฐานระหว่างค่าสัดส่วนของประชากรสองชุด (2 Proportion)

ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้เป็นการนำสาเหตุรากเหง้าจากกระบวนการที่เกี่ยวข้องมาทำการวิเคราะห์โดยการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานด้วยการกำหนดให้พนักงานทดลองหุ้มงานตามวิธีการปกติจำนวน 50 เบาะ และหุ้มงานตามขั้นตอนของหัวหน้างานอีกจำนวน 50 เบาะ และทีมงานทำการตรวจสอบข้อบกพร่องเทียบกับเบาะมาสเตอร์ หลังจากนั้นเก็บข้อมูลข้อบกพร่องมาทำการเปรียบเทียบด้วยวิธี 2 Proportion เพื่อดูความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และกำหนดค่า P เป็นค่าสัดส่วนงานที่มีข้อบกพร่องระหว่างก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงดังนี้

สมมติฐานงานวิจัย: P_1: แทนสัดส่วนงานที่มีข้อบกพร่องที่เกิดจากวิธีการก่อนการปรับปรุง

P_2: แทนสัดส่วนงานที่มีข้อบกพร่องที่เกิดจากวิธีการหลังการปรับปรุง

สมมติฐานทางสถิติ: H_0: $P_1=P_2$

H_1: $P_1 \neq P_2$

การกำหนดระดับนัยสำคัญ (Significant level; α) ทางผู้วิจัยเลือกใช้ที่ระดับนัยสำคัญที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = 0.05$) หลังจากนั้นจึงใช้โปรแกรม Minitab ทำการประมวลผลให้ได้ค่า P-value เพื่อนำมาใช้ในการสรุปผลการทดสอบ ซึ่งเกณฑ์ในการตัดสินใจคือ

ค่า P-value < α หมายถึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (Accept H_1)

ค่า P-value > α หมายถึงไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0

6.2 การพิสูจน์สาเหตุโดยใช้การประเมินความสามารถของระบบการวัดแบบข้อมูลนับ (Attribute gage study)

ในขั้นตอนนี้เป็นการพิสูจน์ความสามารถของพนักงานที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เบาะนั่งสำเร็จรูปจากแต่ละสายการผลิตโดยจะทำการเตรียมเบาะตัวอย่างจำนวน 30 ตัว ซึ่งจะประกอบไปด้วยเบาะที่มีทั้งลักษณะดี และไม่ดี จากนั้นให้พนักงานทำการตรวจสอบโดยตัดสินใจเป็น OK หรือ NG จากนั้นจึงค่อยเอาผลไปวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ Attribute gage ต่อไป

7. ขั้นตอนการปรับปรุง (Improve phase)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดและเลือกวิธีการแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการ พร้อมทั้งติดตามผลหลังจากเริ่มมีการแก้ไข และทำการสรุปผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ต่อเนื่องว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ และพร้อมกันนั้นจะต้องทำการวิเคราะห์แผนผังการผลิตอีกรอบเพื่อให้มั่นใจว่ามีการแก้ไขในทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง

8. ขั้นตอนการควบคุม (Control phase)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผลการแก้ไขไปตรวจสอบ และทำการประเมินเปรียบเทียบผลและหลัง การดำเนินการ หลังจากนั้นก็จะมีการรวบรวมเอาข้อมูลทั้งหมดมาทวนสอบและจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นแผนการควบคุมกระบวนการ มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน ตลอดจนถึงมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจและมีแนวคิดในการนำหลักการ DMAIC ของ ซิกซ์ ซิกมา มาทดลองใช้กับกระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น ในการแก้ไขปัญหาเพื่อต้องการลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า และทำการปรับปรุงจนสามารถสร้างเป็นมาตรฐานการทำงานได้ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา และสามารถไม่ทำให้เกิดลูกค้าร้องเรียนได้อีก

ตารางที่ 3-5 แผนการดำเนินงานของงานวิจัยนี้

รายการ	**ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย**										
	พ.ค .59	**มิ.ย. 59**	**ก.ค. 59**	**ส.ค. 59**	**ก.ย. 59**	**ต.ค. 59**	**พ.ย .59**	**ธ.ค. 59**	**ม.ค .60**	**ก.พ .60**	**มี.ค .60**
1. ศึกษาภาพรวมของกระบวนการ											
2. Recognize phase											

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

รายการ	ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย										
	พ.ค .59	มิ.ย. 59	ก.ค. 59	ส.ค. 59	ก.ย. 59	ต.ค. 59	พ.ย .59	ธ.ค. 59	ม.ค .60	ก.พ .60	มี.ค .60
3. Define phase											
4. Measure phase											
5. Analysis phase											
6. Improve phase											
7. Control phase											

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง (Pre-test) และหลังการปรับปรุง (Post-test)

1. ข้อมูลจากลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง (Pre-test) โดยเก็บข้อมูลที่ลูกค้าร้องเรียนย้อนหลังตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2559 ซึ่งจะช่วยให้ทราบข้อมูล ว่ามีปัญหาในส่วนการผลิตไหนที่หลุดออกไปหาลูกค้ามากที่สุด และจะช่วยให้การวิเคราะห์หาสาเหตุมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ข้อมูลจากลูกค้าร้องเรียนหลังการปรับปรุง (Post-test) ซึ่งจะช่วยให้ทราบข้อมูลว่าหลังจากเริ่มทำการแก้ไขและปรับปรุง กระบวนการผลิตสามารถลดปัญหาข้อร้องเรียนที่ไม่ให้หลุดไปหาลูกค้าได้หรือไม่ และสามารถลดค่าใช้จ่ายคุณภาพลงได้หรือไม่

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่เก็บเชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ โดยจะนำเอาหลักการพาเรโตมาใช้วิเคราะห์จัดลำดับปัญหาจนได้ปัญหาที่มีความสำคัญทั้งต่อองค์การ และต่อลูกค้า หลังจากนั้นจึงนำกลุ่มของปัญหาวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนผัง Cause & effect diagram และเลือกสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหา กรณีที่พบว่าเป็นสาเหตุที่มีผลกระทบกับตัวแปร Y จะนำข้อมูลมาทำการทดลอง DOE หรือ Factorial designs และดูผลว่าแก้ให้หายได้หรือไม่ และกรณีที่พบว่าเป็นสาเหตุที่มีผลกระทบอย่างอื่นด้วย จะต้องนำเอาไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการทำ Hypothesis testing หรือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินกิจกรรม Paired sample t-test โดยแสดงออกมาในรูปของกราฟ เปรียบเทียบแนวโน้มปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

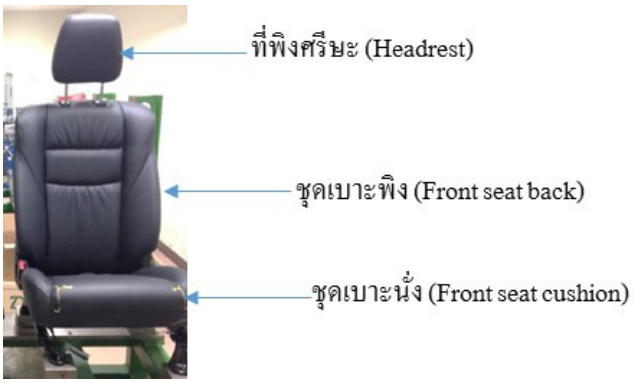
บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ และทดลองจากปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียนมา โดยใช้เทคนิค DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา และทำการแก้ไขปรับปรุงและสร้างมาตรฐานในการทำงานตามหลักการของ คุณภาพโดยสมบูรณ์ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามกระบวนการของขั้นตอนการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษากระบวนการ
2. การจัดตั้งทีมในการแก้ไขปัญหา
3. ผลการคัดเลือกและระบุปัญหา (Recognize and define phase)
4. ผลการตรวจสอบความสามารถกระบวนการ (Measure phase)
5. ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analyze phase)
6. ผลการปรับปรุงและแก้ไข (Improve phase)
7. การกำหนดมาตรฐานการป้องกัน (Control phase)

ผลการศึกษากระบวนการ

กระบวนการประกอบเบาะนั่งรถยนต์รุ่น 4P45 มีทั้งหมด 3 ไลน์การผลิต โดยแยกออกเป็นกระบวนการประกอบเบาะแถวหน้า เบาะแถวสอง และเบาะแถวสาม ลักษณะของเบาะทั้ง 3 แถว มีลักษณะดังภาพที่ 4-1, 4-2 และ 4-3

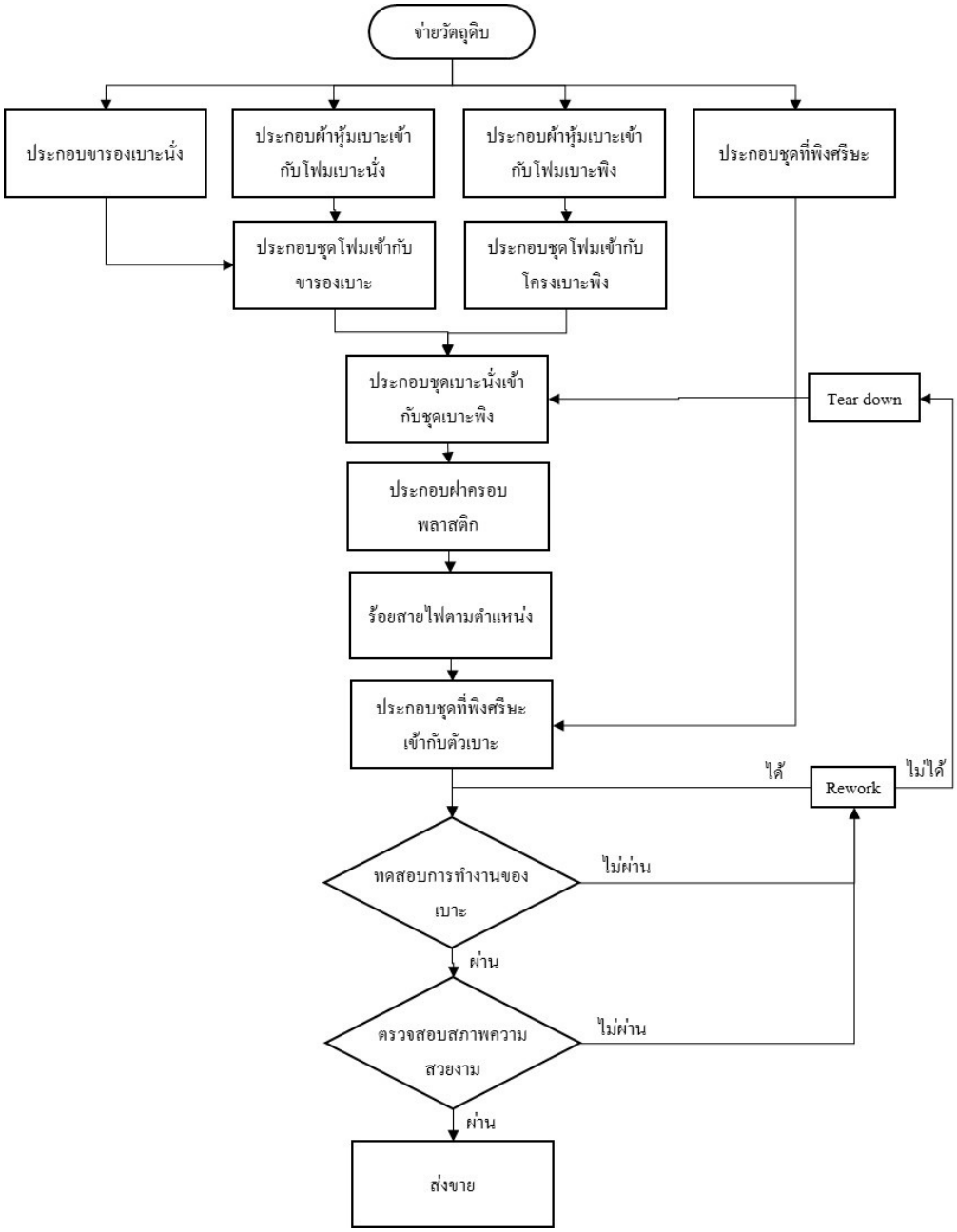


ภาพที่ 4-1 ลักษณะส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบาะแถวหน้า

ภาพที่ 4-2 ลักษณะส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบาะแถวสอง

ภาพที่ 4-3 ลักษณะส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบาะแถวสาม

ในกระบวนการประกอบเบาะรุ่น 4P45 นี้จะมีไลน์การประกอบเป็นแบบแยกตามสถานีงาน และแต่ละไลน์การผลิตจะประกอบไปด้วย สถานีงานการประกอบชุดที่พิงศีรษะ ชุดเบาะพิง และชุดเบาะนั่ง โดยขั้นตอนการทำงานเป็นดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 กระบวนการประกอบเบาะรุ่น 4P45

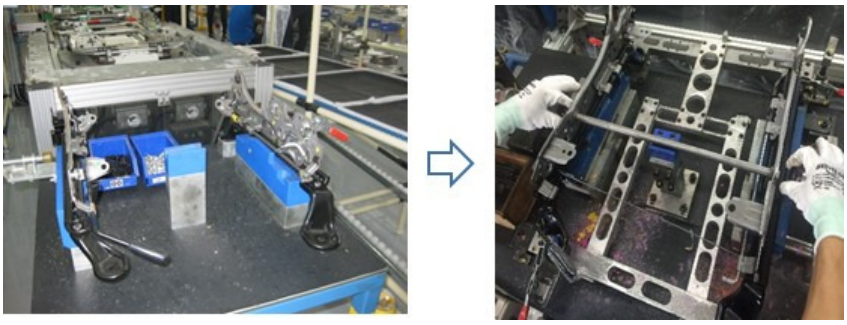
ขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบ

ขั้นตอนนี้เป็นการจ่ายวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตสำหรับแต่ละสเตชั่น โดยชิ้นส่วนหลักจะถูกจ่ายเข้าไลน์การผลิตในลักษณะเป็นคันรถ และจ่ายตามรุ่นที่ได้รับคำสั่งการผลิต (Job order)

และสำหรับชิ้นส่วนเล็ก ๆ จะถูกจ่ายเข้าไลน์การผลิตในลักษณะคันเซต (Picking list) สำหรับประกอบเบาะ 1 ตัว

ขั้นตอนการประกอบขารองเบาะนั่ง

ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบขารองเบาะเข้ากับบาร์เหล็กเพื่อเชื่อมขารองเบาะทั้งสองข้างให้ติดเป็นชุดเบาะนั่ง รวมไปถึงประกอบชุดมอเตอร์ที่ใช้ในการปรับเบาะสำหรับเบาะรุ่นเพาเวอร์ โดยขั้นตอนนี้จะมีการควบคุมคุณภาพของการใส่ชิ้นส่วนให้ครบ และควบคุมค่าทอร์คการขันสกรูให้ได้ตามมาตรฐาน



ภาพที่ 4-5 ขั้นตอนการประกอบขารองเบาะนั่ง

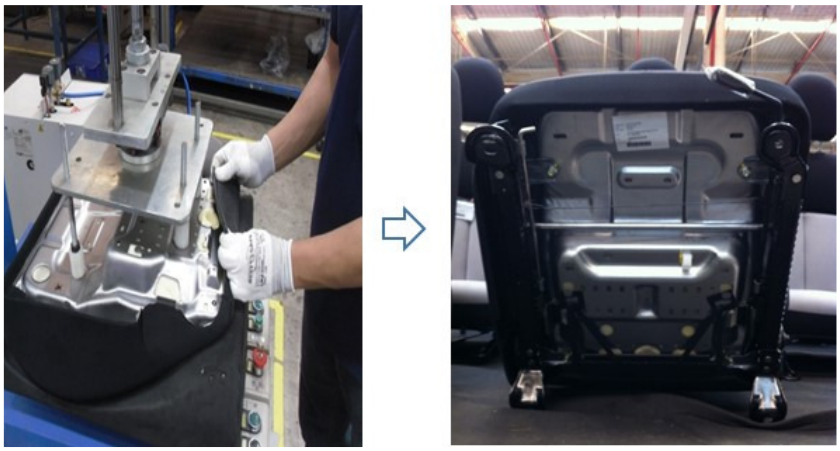
ขั้นตอนการประกอบผ้าหุ้มเบาะเข้ากับโฟมเบาะนั่ง

ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบผ้าหุ้มเบาะนั่งเข้ากับโฟมเบาะนั่ง โดยใช้เหล็กยึดยิงเพื่อยึดผ้าหุ้มและโฟมเข้าด้วยกัน โดยขั้นตอนนี้จะมีการควบคุมคุณภาพของการยิงเหล็กยึดต้องครบตามตำแหน่งที่กำหนด และหลังจากหุ้มแล้วจะต้องจัดผ้าให้เข้าตามรูปร่างของโฟมให้เรียบร้อยและย่นน้อยที่สุด

ภาพที่ 4-6 ขั้นตอนการประกอบผ้าหุ้มเบาะเข้ากับโฟมเบาะนั่ง

ขั้นตอนการประกอบชุดโฟมเข้ากับขารองเบาะ

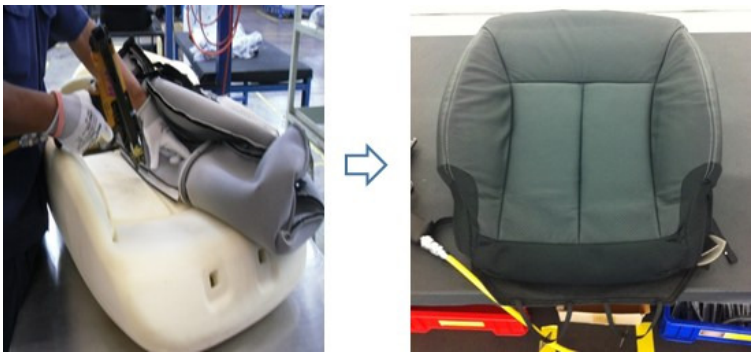
ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบชุดโฟมเบาะนั่งที่ประกอบผ้าหุ้มเบาะนั่งเรียบร้อยแล้ว ติดเข้ากับเหล็กรองเบาะนั่ง และขารองเบาะนั่ง โดยใช้พลาสติครูปตัวเจ ล็อคกับเหล็กรองเบาะนั่ง ซึ่งจุดนี้จะต้องทำการล็อคพลาสติคเจให้ลงล็อคพอดี และจะต้องไม่หลุดออกมา



ภาพที่ 4-7 ขั้นตอนการประกอบชุดโฟมเข้ากับขารองเบาะ

ขั้นตอนการประกอบผ้าหุ้มเบาะเข้ากับโฟมเบาะพิง

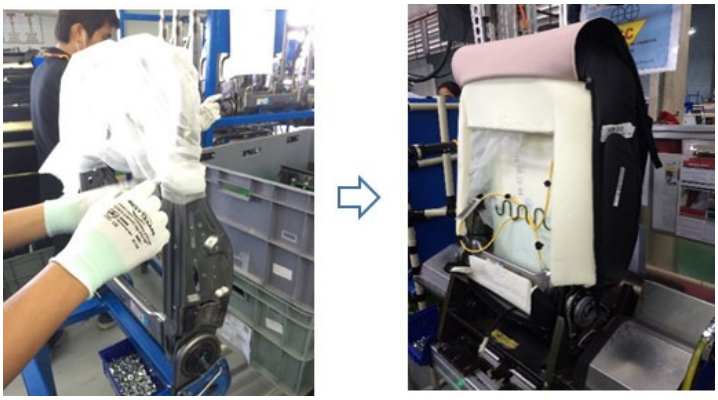
ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบผ้าหุ้มเบาะพิงเข้ากับโฟมเบาะพิง โดยใช้เหล็กยึดยิงเพื่อยึดผ้าหุ้มและโฟมเข้าด้วยกัน โดยขั้นตอนนี้จะมีการควบคุมคุณภาพของการยิงเหล็กยึดต้องครบตามตำแหน่งที่กำหนด และหลังจากหุ้มแล้วจะต้องจัดผ้าให้เข้าตามรูปร่างของโฟมให้เรียบร้อยและย่นน้อยที่สุด



ภาพที่ 4-8 ขั้นตอนการประกอบผ้าหุ้มเบาะเข้ากับโฟมเบาะพิง

ขั้นตอนการประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะพิง

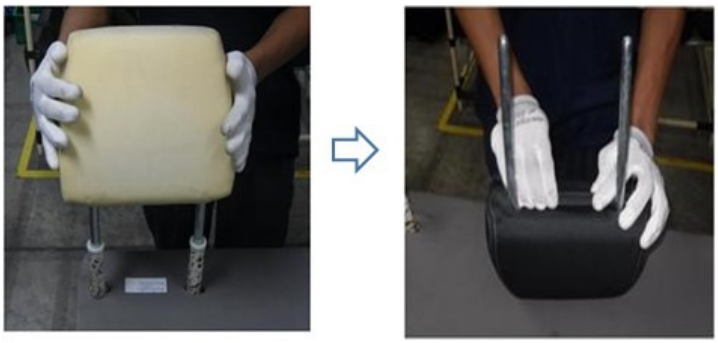
ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบชุดโฟมเบาะพิงที่ได้ทำการหุ้มผ้าหุ้มเบาะพิงไว้แล้วมาสวมเข้ากับโครงเหล็กโดยขั้นตอนนี้จะมีการประกอบชิ้นส่วนที่สำคัญไปด้วยคือ การประกอบถุงลมนิรภัยด้านข้างกรณีที่เป็นรุ่นที่ต้องการถุงลมนิรภัยด้านข้าง ซึ่งจะมีการใส่ผ้ากันการเสียดสีเข้าไปด้วย หลังจากที่หุ้มในขั้นตอนนี้เรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการจัดผ้าหุ้มให้เข้ากับรูปร่างโฟมให้เรียบร้อยและทำการรีดเรียบด้วยเครื่องรีดเพื่อไม่ให้เกิดมีรอยย่น



ภาพที่ 4-9 ขั้นตอนการประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะพิง

ขั้นตอนการประกอบชุดที่พิงศรีษะ

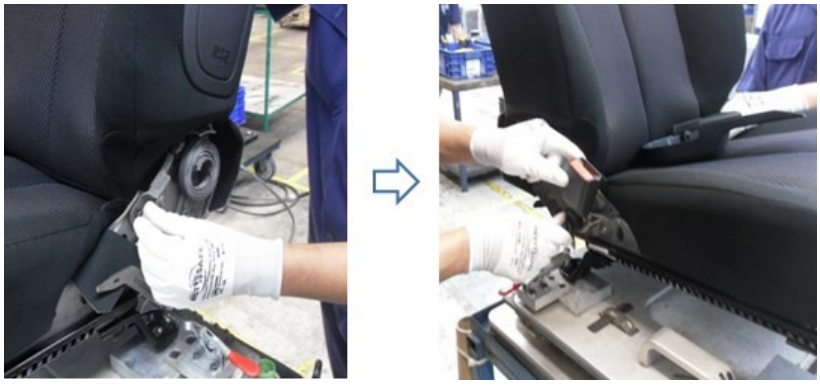
ขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาผ้าหุ้มที่พิงศรีษะมาสวมเข้ากับชุดโฟมที่พิงศรีษะพร้อมทั้งต้องทำการล็อคพลาสติคเจให้สนิท และจัดผ้าหุ้มให้เข้ากับรูปร่างโฟม และการจัดตะเข็บตามแนวขอบโฟมต้องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่มีรอยยับย่น



ภาพที่ 4-10 ขั้นตอนการประกอบชุดที่พิงศรีษะ

ขั้นตอนการประกอบชุดเบาะนั่งเข้ากับชุดเบาะพิง

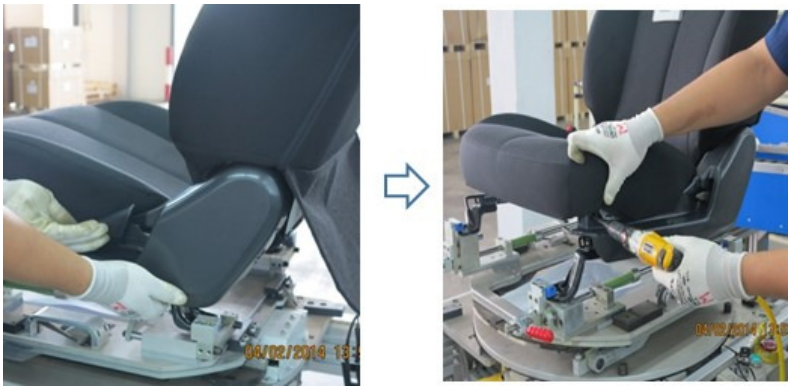
ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบชุดเบาะนั่งและชุดเบาะพิงเข้าด้วยกัน โดยจะต้องขันทอร์คสกรูให้ได้ตามที่กำหนด ซึ่งขั้นตอนนี้จะมีเครื่องมือ (Pokayoke) ที่ช่วยในการควบคุมเรื่องการประกอบเบาะพิงและเบาะนั่งผิดคู่กัน และควบคุมค่าทอร์คของการขันสกรูด้วยเพื่อไม่ให้เกิดปัญหา ซึ่งจุดการประกอบนี้ถือเป็นจุดการประกอบที่มีผลในเรื่องความปลอดภัยอีกด้วย



ภาพที่ 4-11 ขั้นตอนการประกอบชุดเบาะนั่งเข้ากับชุดเบาะพิง

ขั้นตอนการประกอบฝาครอบพลาสติก

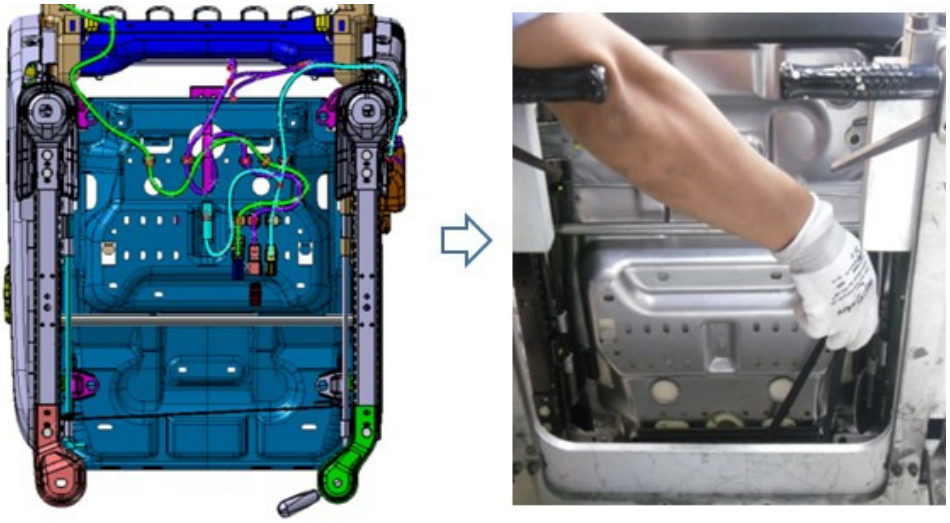
ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบชิ้นส่วนพลาสติกทุกตัวเข้ากับตัวเบาะที่เป็นฝาครอบด้านข้าง โดยจะต้องไม่มีการลืมประกอบชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเข้าไป ซึ่งการประกอบชิ้นส่วนพลาสติคจะมีการระวังในเรื่องของค่าการขันทอร์คสกรู และอาจทำให้เกิดรอยมาร์คขาวที่ตัวพลาสติคได้



ภาพที่ 4-12 ขั้นตอนการประกอบฝาครอบพลาสติก

ขั้นตอนการร้อยสายไฟตามตำแหน่ง

ขั้นตอนนี้เป็นการร้อยสายไฟให้ตรงตามตำแหน่งที่มาตรฐานกำหนด โดยพนักงานจะต้องทำการประกอบคลิปล็อคสายไฟและใส่ลงไปในตำแหน่งที่ถูกต้อง



ภาพที่ 4-13 ขั้นตอนการร้อยสายไฟตามตำแหน่ง

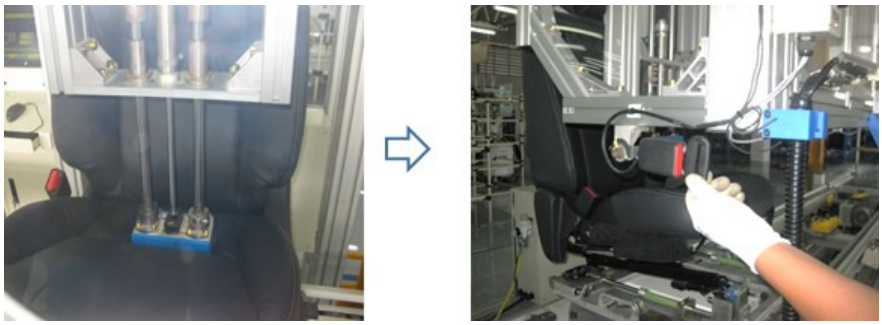
ขั้นตอนการประกอบชุดที่พิงศรีษะเข้ากับตัวเบาะ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการประกอบชุดของที่พิงศรีษะลงไปกับตัวเบาะ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมั่นใจว่าพลาสติคสำหรับล็อคที่พิงศรีษะลงล็อคกับร่องของโครงเหล็กของชุดพิงแล้ว จึงประกอบชุดพิงศรีษะลงไป และต้องทำการยืนยันที่พิงศรีษะว่าสามารถปรับเลื่อนขึ้นและเลื่อนลงได้ปกติ ไม่แน่นหรือหลวมเกินไป

ภาพที่ 4-14 ขั้นตอนการประกอบชุดที่พิงศรีษะเข้ากับตัวเบาะ

ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของเบาะ

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเบาะเข้าไปในเครื่องตรวจสอบที่เรียกว่า End of Line (EOL) เครื่องนี้จะทำการตรวจสอบทางด้านไฟฟ้า และพนักงานจะทำการตรวจสอบฟังก์ชันต่าง ๆ ในเครื่องนี้ด้วย รวมไปถึงการตรวจสอบว่ามีชุดการทำงานที่สำคัญตรงตามรุ่นของเบาะนั้น ๆ ด้วย เช่น Seat Belt Reminder (SBR), Side Air Bag (SAB), Heater mat, Buckle belt



ภาพที่ 4-15 ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของเบาะ

ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพความสวยงามของเบาะ

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบสภาพทั่วไปของเบาะ เช่น รอยยับย่น ความสะอาด รอยขีดข่วน รวมไปถึงการตรวจสอบรุ่นของเบาะเทียบกับลาเบลที่ติดมากับเบาะ

ภาพที่ 4-16 ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพความสวยงามของเบาะ

ขั้นตอนการส่งขาย

ขั้นตอนนี้เป็นการนำเบาะเข้าไปจัดเก็บที่ dolly เก็บเบาะเพื่อเตรียมส่งขายให้กับลูกค้า เป็นขั้นตอนสุดท้าย

ภาพที่ 4-17 ขั้นตอนการส่งขาย

การจัดตั้งทีมในการแก้ไขปัญหา

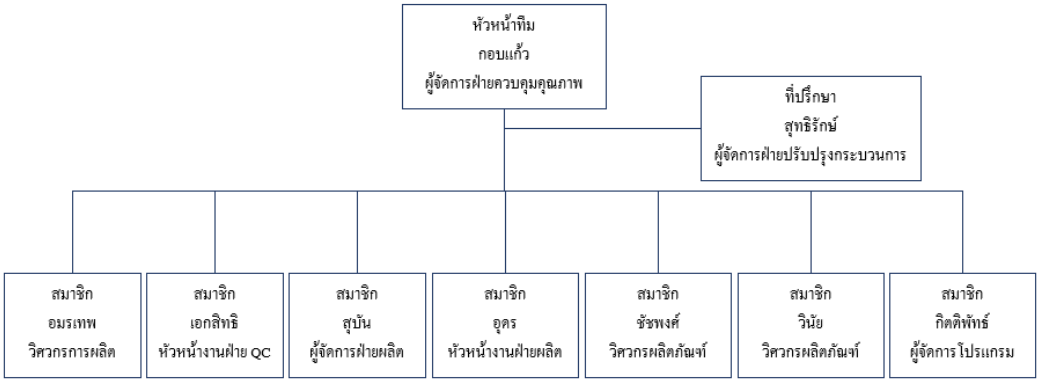
จากการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำให้ได้ทีมงานที่มาจากทุกหน่วยงาน โดยจะประกอบด้วย วิศวกรการผลิต ผู้จัดการและหัวหน้างานฝ่ายผลิต ผู้จัดการและหัวหน้างานฝ่ายควบคุมคุณภาพ ผู้จัดการฝ่ายปรับปรุงกระบวนการ วิศวกรผลิตภัณฑ์ และผู้จัดการด้านโปรแกรม

รวมจำนวนพนักงานที่เข้าร่วมในทีมงานทั้งหมด 9 คนและเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ จึงได้จัดทำแผนภูมิคณะทำงานดังภาพที่ 4-18 และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

หัวหน้าทีมคือ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ (ผู้วิจัย) มีหน้าที่กำหนดนัดหมายการประชุมและเป็นผู้นำการประชุมระดมสมองของทีมแก้ปัญหาในการดำเนินการ

ที่ปรึกษาคือ ผู้จัดการฝ่ายปรับปรุงกระบวนการ (CI manager) มีหน้าที่ให้คำปรึกษาและเสนอแนะในที่ประชุม เช่นกรณีที่มีความคิดเห็นไม่ตรงกัน และหาข้อสรุปในการประชุม

สมาชิกทีมคือ วิศวกรการผลิต ผู้จัดการและหัวหน้างานฝ่ายผลิต หัวหน้างานฝ่ายควบคุมคุณภาพ วิศวกรผลิตภัณฑ์ และผู้จัดการด้านโปรแกรม มีหน้าที่ร่วมกันวิเคราะห์ข้อบกพร่องและช่วยกันระดมสมอง ออกแบบการทดลอง รวมถึงการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง



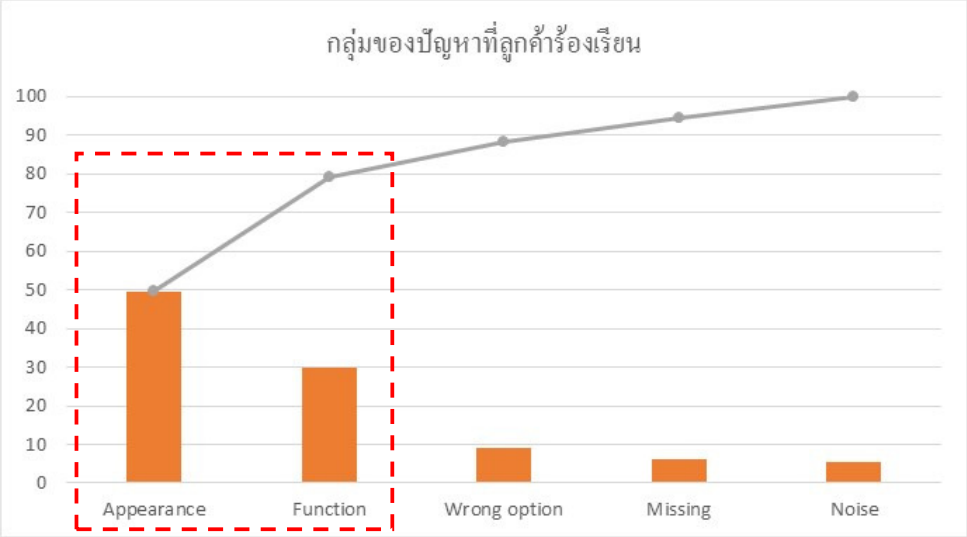
ภาพที่ 4-18 โครงสร้างทีมงานในการแก้ปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้า

ผลการคัดเลือกและระบุปัญหา (Recognize and define phase)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพของปัญหาที่พบจากลูกค้าร้องเรียนตั้งแต่ เดือน เมษายน พ.ศ. 2558 จนถึง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559 โดยได้รวบรวมปัญหาทั้งหมดและ จัดกลุ่มของปัญหา ได้ข้อมูลดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 กลุ่มปัญหาลูกค้าร้องเรียน

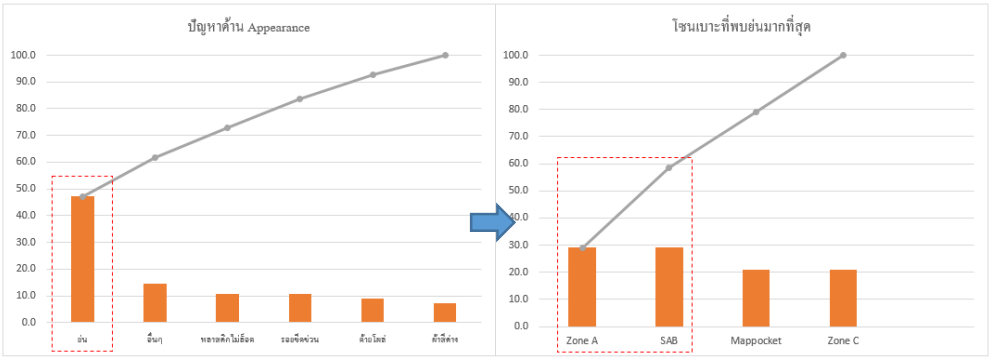
กลุ่มปัญหา	จำนวนครั้งร้องเรียน	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์สะสม
Appearance	55	50	50
Function	33	30	80
Wrong option	10	9	89
Part missing	7	6	95
Abnormal noise	6	5	100
รวม	111	100	



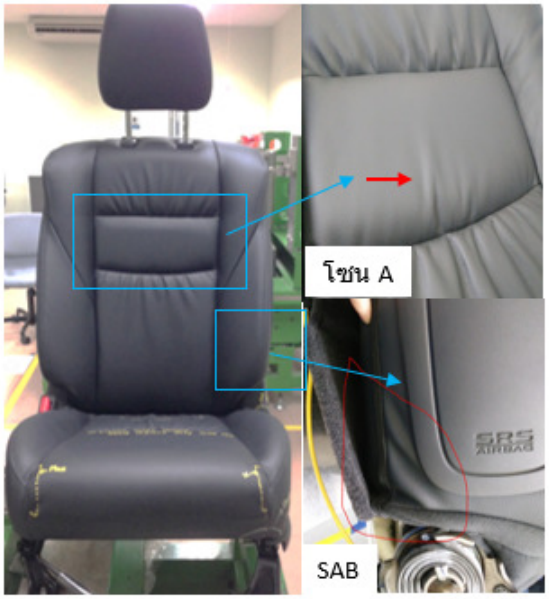
ภาพที่ 4-19 จำนวนปัญหาตามกลุ่มของปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน

ตามหลักเกณฑ์ของพาเรโต จึงได้เลือกเอากลุ่มปัญหาที่มีความสำคัญทั้งต่อองค์การและต่อลูกค้า และตรวจพบเป็นจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0.8 จากปัญหาทั้งหมดที่ลูกค้าร้องเรียน ได้แก่ ปัญหาในกลุ่ม ลักษณะภายนอก (Appearance) คิดเป็นร้อยละ 0.5 และฟังก์ชันการใช้งาน (Function) คิดเป็นร้อยละ 0.3 ดังแสดงในภาพ 4-19 มาวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

จากปัญหาด้านลักษณะภายนอกเมื่อทำการวิเคราะห์และคัดแยกกลุ่มต่อด้วยพาเรโต พบว่าปัญหาเบาะย่นคิดเป็นร้อยละ 0.5 จากปัญหาด้านลักษณะภายนอกทั้งหมด และย่นที่บริเวณโซน A และ Side Air Bag (SAB) เป็นจำนวนมากที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4-20 และ ภาพที่ 4-21

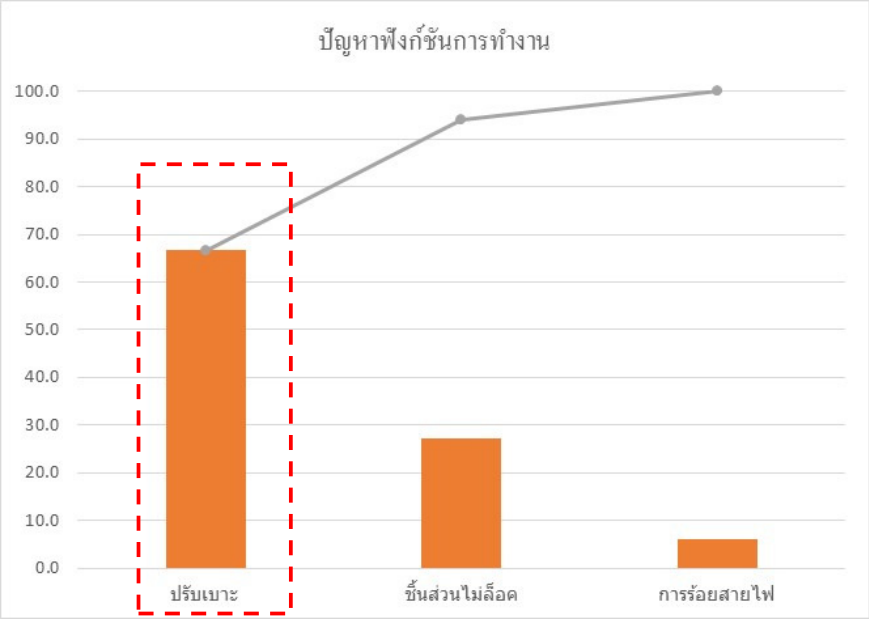


ภาพที่ 4-20 พาเรโตลำดับปัญหาด้านลักษณะภายนอก



ภาพที่ 4-21 ปัญหาย่นบริเวณโซน A และบริเวณ SAB

สำหรับปัญหาฟังก์ชันการทำงานพบว่าร้อยละ 0.6 เป็นปัญหาเรื่องฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติดังแสดงในภาพที่ 4-22



ภาพที่ 4-22 พาเรโตลำดับปัญหาด้านฟังก์ชันการทำงานของเบาะ

ผลการตรวจสอบความสามารถของกระบวนการ (Measure phase)

จากที่กล่าวมาในส่วนของขั้นตอนการกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าปัญหาที่ส่งผลให้เกิดลูกค้าร้องเรียนมากที่สุดคือ ปัญหาเบาะย่น และปัญหาเรื่องการปรับเบาะผิดปกติ ทั้งนี้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว ทีมงานที่มีส่วนร่วมได้ช่วยกันระดมสมอง เพื่อพิจารณาว่าขั้นตอนการทำงานใดในกระบวนการประกอบเบาะที่มีปัญหา และส่งผลต่อการเกิดปัญหาเบาะย่นและปัญหาการปรับเบาะผิดปกติ

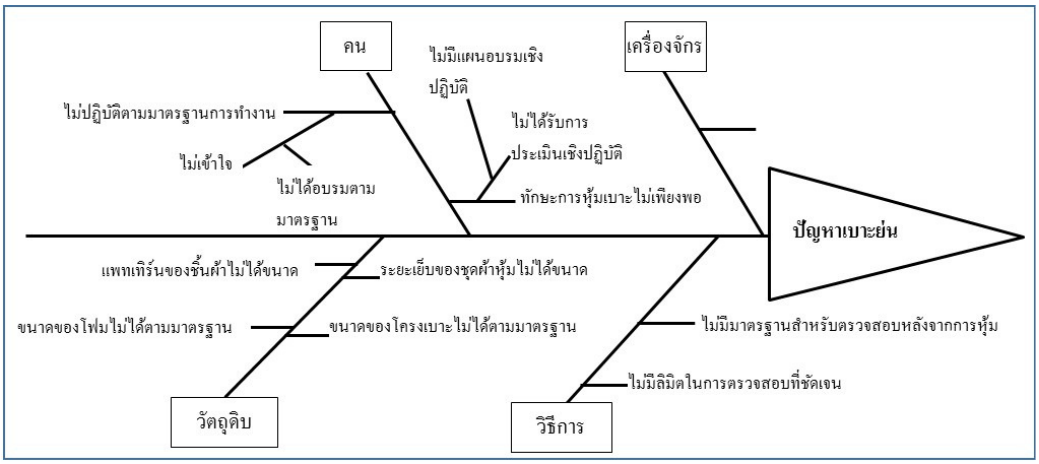
จากการศึกษากระบวนการผลิตโดยทีมงาน พบว่ากระบวนการที่มีผลต่อปัญหาเบาะย่นและปัญหาฟังก์ชั่นการปรับเบาะผิดปกติ สามารถเกิดขึ้นได้ใน 4 กระบวนการ คือ

1. กระบวนการประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะพิง
2. กระบวนการประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะนั่ง
3. กระบวนการทดสอบการทำงานของเบาะ
4. กระบวนการตรวจสอบสภาพทั่วไปของเบาะ

ตารางที่ 4-2 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและหน้าที่ของกระบวนการ

กระบวนการ	หน้าที่ของกระบวนการ	ผลกระทบ
ประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะพิง	เพื่อประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะพิง	1. เบาะย่น 2. เบาะปรับไม่ได้
ประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะนั่ง	เพื่อประกอบชุดโฟมเข้ากับโครงเบาะนั่ง	1. เบาะย่น 2. เบาะปรับไม่ได้
กระบวนการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	เพื่อทดสอบทุกฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	1. เบาะปรับไม่ได้
กระบวนการตรวจสอบสภาพทั่วไปของเบาะ	เพื่อตรวจสอบสภาพทั่วไปของเบาะ	1. เบาะย่น

สำหรับหัวข้อปัญหาเบาะย่น และปัญหาการปรับเบาะผิดปกติ ทางผู้วิจัยและทีมงานได้ช่วยกันระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว โดยใช้แผนผังก้างปลาดังแสดงในภาพที่ 4-23 และ 4-24



ภาพที่ 4-23 แผนภูมิก้างปลาสำหรับปัญหาเบาะย่น

จากภาพที่ 4-23 พบว่าสาเหตุที่น่าจะส่งผลกระทบต่อปัญหาเบาะย่นมีดังนี้

1. สาเหตุที่เกิดจากคน

1.1 ไม่มีแผนการอบรมเชิงปฏิบัติ (Work shop training)

1.2 พนักงานไม่ได้รับการอบรมตามมาตรฐานการทำงาน

2. สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักร

2.1 ไม่มี

3. สาเหตุที่เกิดจากวิธีการ

3.1 ไม่มีมาตรฐานสำหรับตรวจสอบเบาะหลังจากการหุ้ม

3.2 ไม่มีลิมิตในการตรวจสอบที่ชัดเจน

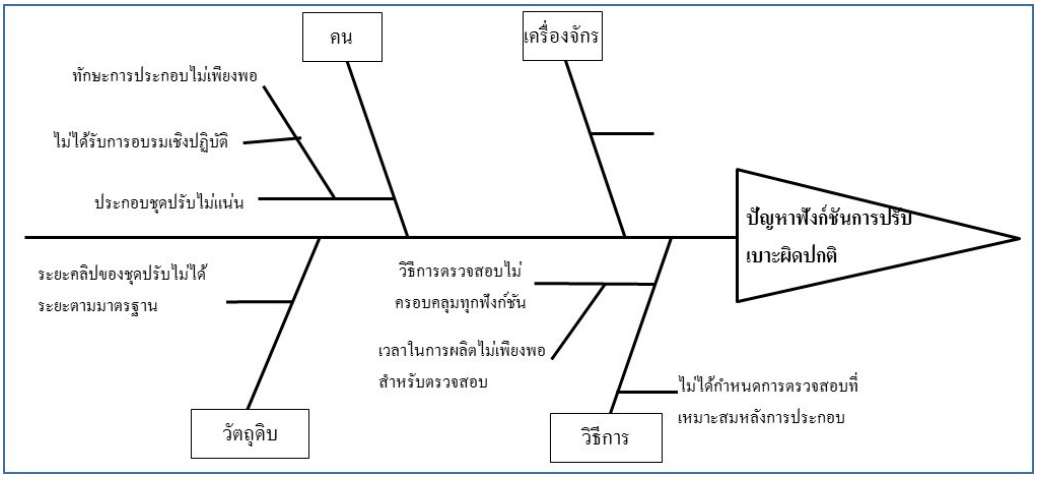
4. สาเหตุที่เกิดจากวัตถุดิบ

4.1 แพทเทิร์นของชิ้นผ้าไม่ได้ขนาด

4.2 ระยะเย็บของชุดผ้าหุ้มไม่ได้ขนาด

4.3 ขนาดของโฟมไม่ได้ตามมาตรฐาน

4.4 ขนาดของโครงเบาะไม่ได้ตามมาตรฐาน



ภาพที่ 4-24 แผนภูมิก้างปลาสำหรับปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ

จากภาพที่ 4-24 พบว่าสาเหตุที่น่าจะส่งผลกระทบต่อปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติมีดังนี้

1. สาเหตุที่เกิดจากคน

1.1 พนักงานไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ

2. สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักร

2.1 ไม่มี

3. สาเหตุที่เกิดจากวิธีการ
   3.1 ไม่ได้กำหนดการตรวจสอบเบาะที่เหมาะสมหลังจากการประกอบ
   3.2 เวลาในการผลิตไม่เพียงพอในการตรวจสอบให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน
4. สาเหตุที่เกิดจากวัตถุดิบ
   4.1 ระยะคลิปของชุดปรับฟังก์ชันเบาะไม่เหมาะสมไม่ได้ตามมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analyze phase)

จากขั้นตอนการวัดผลข้างต้น (Measure phase) พบว่าสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาลูกค้าร้องเรียนประเภทปัญหาเบาะมีรอยย่น และปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ แสดงดังตารางที่ 4-3 และ 4-4 โดยแนวทางการวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ทีละสาเหตุ โดยใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานระหว่างค่าสัดส่วนประชากรสองชุด (2 Proportion) การประเมินความสามารถของระบบการวัดแบบข้อมูลนับ (Attribute gage study) และการประเมินผลจากข้อมูลการตรวจสอบจริงของชิ้นส่วนที่เป็นปัญหา

ตารางที่ 4-3 สรุปสาเหตุและเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์เพื่อพิสูจน์กลั่นกรองปัจจัยปัญหาเบาะมีรอยย่น

ลำดับ	สาเหตุข้อบกพร่อง	เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์
1	พนักงานไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ	2 Proportion
2	พนักงานไม่ได้รับการอบรมตามมาตรฐานการทำงาน	
3	ไม่มีมาตรฐานสำหรับตรวจสอบเบาะหลังจากการหุ้ม	Attribute gage study
4	ไม่มีลิมิตในการตรวจสอบที่ชัดเจน	
5	แพทเทิร์นของชิ้นผ้าไม่ได้ขนาด	ไม่นำมาวิเคราะห์และแก้ไข เนื่องจากเป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับการออกแบบ
6	ระยะเย็บของชุดผ้าหุ้มไม่ได้ขนาด	ประเมินจากผลการตรวจสอบจริงของชิ้นส่วนที่เป็นปัญหา
7	ขนาดของโฟมไม่ได้ตามมาตรฐาน	
8	ขนาดของโครงเบาะไม่ได้ตามมาตรฐาน	

ตารางที่ 4-4 สรุปสาเหตุและเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์เพื่อพิสูจน์กลั่นกรองปัจจัยปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ

ลำดับ	สาเหตุข้อบกพร่อง	เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์
1	พนักงานไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ	2 Proportion
2	ไม่ได้กำหนดการตรวจสอบเบาะที่เหมาะสมหลังจากการประกอบ	ไม่นำมาวิเคราะห์เนื่องจากเป็น Critical process แต่ต้องหาแนวทางการแก้ไขทั้งหมด
3	เวลาในการผลิตไม่เพียงพอในการตรวจสอบให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	
4	ระยะคลิปของชุดปรับฟังก์ชันเบาะไม่เหมาะสมไม่ได้ตามมาตรฐาน	ประเมินจากผลการตรวจสอบจริงของชิ้นส่วนที่เป็นปัญหา

1. วิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติการทดสอบสมมติฐานระหว่างค่าสัดส่วนของประชากรสองชุด (2 Proportion)

จากสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับพนักงานไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติและไม่ได้รับการอบรมตามมาตรฐานในตารางที่ 4-3 และ 4-4 ข้างต้น โดยทีมงานแก้ไขปัญหาได้ให้พนักงานทำการประกอบเบาะตามขั้นตอนปกติเป็นจำนวน 50 ตัว และเข้าไปตรวจสอบคุณภาพเบาะทั้งหมดพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบคุณภาพ หลังจากนั้นทีมงานในส่วนหัวหน้างานฝ่ายผลิตได้ทำการนำพนักงานที่เกี่ยวข้องเข้ารับการฝึกอบรมในเรื่องการประกอบตามขั้นตอนและมาตรฐานที่จัดทำขึ้นใหม่ และเข้าไปประกบกับพนักงานที่สถานีงาน หลังจากนั้นจึงให้พนักงานทำการประกอบเบาะจำนวน 50 ตัว และเข้าไปตรวจสอบคุณภาพเบาะทั้งหมดพร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบคุณภาพ โดยผลการตรวจสอบเป็นดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ผลการตรวจสอบคุณภาพเบาะก่อนการอบรมและหลังการอบรม

ผลตรวจสอบแยกตามปัญหา	ผลตรวจสอบคุณภาพเบาะก่อนการอบรม		ผลตรวจสอบคุณภาพเบาะหลังการอบรม	
	OK	NG	OK	NG
ปัญหาเบาะย่น	26	24	41	9
ปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะ	38	12	48	2

จากผลการตรวจสอบคุณภาพเบาะในตารางที่ 4-5 ผู้วิจัยจึงนำมาเปรียบเทียบ โดยทำการตั้งสมมติฐานการทดลองดังนี้

H_0: $P_1 \leq P_2$

H_1: $P_1 > P_2$

โดย P1 คือ อัตราการเกิดปัญหาเบาะย่นก่อนพนักงานได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ ตามมาตรฐาน

P2 คือ อัตราการเกิดปัญหาเบาะย่นหลังพนักงานได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ ตามมาตรฐาน

```
Sample   X   N  Sample p
1       24  50  0.480000
2        9  50  0.180000


Difference = p (1) - p (2)
Estimate for difference:  0.3
95% CI for difference:  (0.125310, 0.474690)
Test for difference = 0 (vs ≠ 0):  Z = 3.37  P-Value = 0.001
```

ภาพที่ 4-25 ผลการทดสอบสมมติฐานสำหรับปัญหาเบาะย่น

```
Sample   X   N  Sample p
1       12  50  0.240000
2        2  50  0.040000


Difference = p (1) - p (2)
Estimate for difference:  0.2
95% CI for difference:  (0.0697545, 0.330245)
Test for difference = 0 (vs ≠ 0):  Z = 3.01  P-Value = 0.003
```

ภาพที่ 4-26 ผลการทดสอบสมมติฐานสำหรับปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ

จากผลการทดสอบสมมติฐานภาพที่ 4-25 และ 4-26 โดยใช้โปรแกรม Minitab สรุปได้ว่าค่า P-value มีค่าเท่ากับ 0.001 สำหรับปัญหาเบาะย่น และ 0.003 สำหรับปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 จึงสามารถสรุปได้ว่าอัตราการเกิดปัญหาเบาะย่น และปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ ที่มีสาเหตุมาจากการไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติตามมาตรฐาน เกิดขึ้นมากกว่า การได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติตามมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. วิเคราะห์โดยใช้การประเมินความสามารถของระบบการวัดแบบข้อมูลนับ (Attribute gage study)

จากปัญหาการไม่มีมาตรฐานในการตรวจสอบ และไม่มีลิมิตในการตรวจสอบที่ชัดเจน ทำให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพด้านสภาพทั่วไปของเบาะไม่สามารถดักจับปัญหา และปล่อยปัญหาหลุดไปหาลูกค้า ซึ่งในการตรวจสอบคุณภาพเบาะจะมีพนักงานตรวจสอบประจำไลน์ทั้งหมด 3 คน โดยทำการตรวจสอบเบาะทั้งหมดที่ออกมาจากกระบวนการผลิต ก่อนที่จะทำการส่งขายไปยังลูกค้า ทีมงานฝ่ายควบคุมคุณภาพจึงได้นำพนักงานเข้ามาทำการประเมินความสามารถในการตรวจสอบ โดยเตรียมตัวอย่างเบาะจำนวน 30 ตัว โดยจะมีเบาะที่มีรอยย่นที่อยู่ในมาตรฐาน (OK) และเกินมาตรฐาน (NG) และให้พนักงานตรวจสอบทั้ง 3 คนทำการพิจารณาและตรวจสอบคุณภาพเบาะคนละ 2 รอบ ผลการตรวจสอบดังแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ผลการตรวจสอบรอยย่นเบาะก่อนการปรับปรุงจากพนักงานตรวจสอบ

เบาะที่	คุณภาพงาน ตัวอย่าง	พนักงานคนที่ 1		พนักงานคนที่ 2		พนักงานคนที่ 3	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
4	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
5	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
6	OK	OK	NG	OK	OK	OK	OK
7	NG	NG	NG	NG	NG	NG	OK
8	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
9	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
11	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13	NG	NG	OK	NG	OK	NG	OK
14	OK	OK	NG	OK	OK	OK	OK
15	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

เบาะที่	คุณภาพงาน ตัวอย่าง	พนักงานคนที่ 1		พนักงานคนที่ 2		พนักงานคนที่ 3	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
16	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
17	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
19	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
21	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
22	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
23	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
24	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
25	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
26	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
27	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
28	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
29	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
30	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

จากนั้นจึงนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ระบบการวัดด้วยโปรแกรม Minitab โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการวัด และประสิทธิผลของระบบการวัดได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการวัด

จากผลการวัดตามตารางที่ 4-6 สามารถวิเคราะห์ระบบการวัดของพนักงานได้จากโปรแกรม Minitab ด้วยฟังก์ชัน Control tools > Attribute agreement analysis ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4-26 และ 4-27

Attribute Agreement Analysis for Attribute

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser #	Inspected #	Matched	Percent	95% CI
1	30	27	90.00	(73.47, 97.89)
2	30	29	96.67	(82.78, 99.92)
3	30	28	93.33	(77.93, 99.18)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Each Appraiser vs Standard

Assessment Agreement

Appraiser #	Inspected #	Matched	Percent	95% CI
1	30	27	90.00	(73.47, 97.89)
2	30	29	96.67	(82.78, 99.92)
3	30	28	93.33	(77.93, 99.18)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Assessment Disagreement

Appraiser #	NG / G	Percent #	G / NG	Percent #	Mixed	Percent
1	0	0.00	0	0.00	3	10.00
2	0	0.00	0	0.00	1	3.33
3	0	0.00	0	0.00	2	6.67

NG / G: Assessments across trials = NG / standard = G.
G / NG: Assessments across trials = G / standard = NG.
Mixed: Assessments across trials are not identical.

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected #	Matched	Percent	95% CI
30	26	86.67	(69.28, 96.24)

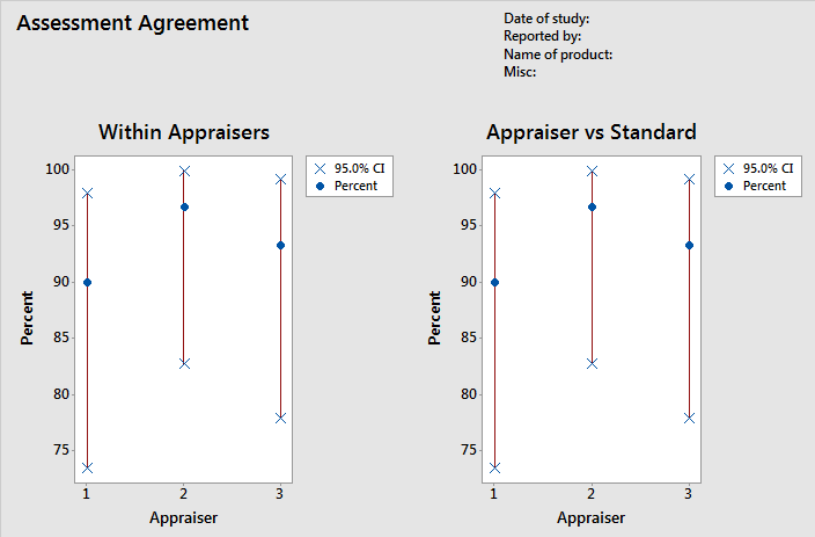
Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected #	Matched	Percent	95% CI
30	26	86.67	(69.28, 96.24)

ภาพที่ 4-27 ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพเบาะก่อนการปรับปรุง



ภาพที่ 4-28 การประมาณค่าแบบช่วงเปอร์เซ็นต์ Repeatability และเปอร์เซ็นต์ Reproducibility ก่อนการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Minitab ตามภาพที่ 4-27 และ 4-28 สามารถแปลความหมายได้ตามแสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 การแปลความหมายการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานก่อนการปรับปรุง

หัวข้อการประเมิน	**พนักงาน**			**% ความผิดพลาดในการตรวจสอบ**			**การประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ 95%**		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
1. % ความสามารถในการวัดซ้ำ	90.00 %	96.67 %	93.33 %	10.00 %	3.33%	6.67%	73.47-97.89	82.78-99.92	77.93-99.18
2. % ความไม่ไบอัส	90.00 %	96.67 %	93.33 %	-	-	-	73.47-97.89	82.78-99.92	77.93-99.18
3. % ประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำ	86.67%			13.33%			69.28-96.24		
4. % ประสิทธิผลด้านไบอัส	86.67%			13.33%			69.28-96.24		

จากตารางสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 เปอร์เซ็นต์ความสามารถในการวัดซ้ำของพนักงานตรวจสอบแต่ละคน (Within appraisers)

พนักงานตรวจสอบคนที่ 1 เท่ากับ 90.00 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 73.47 ถึง 97.89

พนักงานตรวจสอบคนที่ 2 เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 82.78 ถึง 99.92

พนักงานตรวจสอบคนที่ 3 เท่ากับ 93.33 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 77.93 ถึง 99.18

จากผลการวิเคราะห์พนักงานทั้ง 3 คน ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

1.2 เปอร์เซ็นต์ความไม่ไบอัสของพนักงานตรวจสอบแต่ละคน (Each appraisers vs standard)

พนักงานตรวจสอบคนที่ 1 เท่ากับ 90.00 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 73.47 ถึง 97.89

พนักงานตรวจสอบคนที่ 2 เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 82.78 ถึง 99.92

พนักงานตรวจสอบคนที่ 3 เท่ากับ 93.33 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 77.93 ถึง 99.18

จากผลการวิเคราะห์พนักงานทั้ง 3 คน ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

1.3 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำ (Between appraisers) เท่ากับ 86.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพนักงานทั้ง 3 คน ถ้าตรวจสอบเบาะ 100 ตัว จะมีเบาะเพียง 86 ตัวที่พนักงานตรวจสอบได้เหมือนกัน และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ในช่วง 69.28 ถึง 96.24 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

1.4 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลด้านความไม่ไบอัสของพนักงานตรวจสอบ (All appraisers vs standard) เท่ากับ 86.67 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าพนักงานทั้ง 3 คน ถ้าตรวจสอบเบาะ 100 ตัว จะมีเบาะเพียง 86 ตัวที่พนักงานตรวจสอบได้ถูกต้องเหมือนกัน และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประสิทธิผลด้านความไม่ไบอัสจะอยู่ในช่วง 69.28 ถึง 96.24 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

2. การวิเคราะห์ประสิทธิผลของการตรวจสอบ

จากผลการทดลองดังตารางที่ 4-6 สามารถสรุปความเห็นพ้องกันกับมาตราฐานได้ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 ผลการทดลองความเห็นพ้องระหว่างพนักงานกับมาตรฐาน

พนักงาน	**ตรวจสอบว่า G ถูกต้อง**	**ตรวจสอบว่า NG ถูกต้อง**	**รวมจำนวนที่ตรวจสอบถูก**	**จำนวนการปฏิเสธผิด**	**จำนวนการยอมรับผิด**	**รวม**
คนที่ 1	34	23	57	2	1	60
คนที่ 2	36	23	59	0	1	60
คนที่ 3	36	22	58	0	2	60

สามารถคำนวณค่าดัชนีที่แสดงถึงความมีประสิทธิผลของพนักงานวัดแต่ละคนได้ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ดัชนีแสดงประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน

ดัชนี	**คะแนนประสิทธิผลของพนักงาน**		
	พนักงานคนที่ 1	**พนักงานคนที่ 2**	**พนักงานคนที่ 3**
% ค่าแอตทริบิวต์	$\frac{27}{30} \times 100\% = 90\%$	$\frac{29}{30} \times 100\% = 96.67\%$	$\frac{28}{30} \times 100\% = 93.33\%$
O_E	$\frac{57}{60} \times 100\% = 95\%$	$\frac{59}{60} \times 100\% = 98.33\%$	$\frac{58}{60} \times 100\% = 96.67\%$
I_{FA}	$\frac{2}{36} \times 100\% = 5.55\%$	0	0
I_{MISS}	$\frac{1}{24} \times 100\% = 4.16\%$	$\frac{1}{24} \times 100\% = 4.16\%$	$\frac{2}{24} \times 100\% = 8.33\%$

จากการวิเคราะห์ความสามารถของพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐาน สามารถสรุปได้ ดังนี้

- ดัชนีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ (เปอร์เซ็นต์ Attribute score)

พนักงานคนที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์

พนักงานคนที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์

พนักงานคนที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ เท่ากับ 93.33 เปอร์เซ็นต์

- ดัชนีความมีประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน (Operator effectiveness index: O_E) พบว่าพนักงานทั้ง 3 คน มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ยอมรับได้

- ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธความผิดพลาด หรือไม่ยอมรับของเสีย (False alarm index: I_{FA})

พนักงานคนที่ 2 & 3 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

พนักงานคนที่ 1 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้แบบมีเงื่อนไขควรได้รับการปรับปรุง ซึ่งจะต้องอบรมพนักงานเพิ่มเติม ในส่วนของมาตรฐานหรือลิมิตที่ยอมรับได้

- ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับความผิดพลาด (Index of a miss: I_{MISS})

พนักงานคนที่ 1 & 2 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้แบบมีเงื่อนไขควรได้รับการปรับปรุง ซึ่งจะต้องอบรมพนักงานเพิ่มเติม ในส่วนของมาตรฐานหรือลิมิตที่ยอมรับได้

พนักงานคนที่ 3 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับไม่ได้ต้องได้รับการอบรมเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจในมาตรฐานการตรวจสอบ

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น แสดงว่าพนักงานที่ตรวจสอบยังจะต้องได้รับการอบรม เพื่อปรับปรุงความเข้าใจในการตรวจสอบ และวิธีการตรวจสอบให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

3. การวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการปรับปรุงในกระบวนการตรวจสอบสภาพทั่วไปของเบาะ

เมื่อทำการฝึกอบรมพนักงาน โดยมีขั้นตอนการฝึกอบรมตามมาตรฐานใน Boundary book (ดังภาคผนวก ก) การฝึกอบรมจะช่วยลดความผันแปรในการตัดสินใจของพนักงาน ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ระบบการวัดข้อมูลหลังจากการฝึกอบรมเป็นไปดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 ผลการตรวจสอบรอยย่นเบาะหลังการปรับปรุงจากพนักงานตรวจสอบ

เบาะที่	คุณภาพงานตัวอย่าง	พนักงานคนที่ 1		พนักงานคนที่ 2		พนักงานคนที่ 3	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
4	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

เบาะที่	คุณภาพงาน	พนักงานคนที่ 1		พนักงานคนที่ 2		พนักงานคนที่ 3	
	ตัวอย่าง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
6	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
7	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
8	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
9	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
10	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
11	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
14	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
15	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
16	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
17	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
19	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
21	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
22	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
23	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
24	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
25	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
26	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
27	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
28	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
29	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
30	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK

นำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ระบบการวัดด้วยโปรแกรม Minitab โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการวัด และประสิทธิผลของระบบการวัดได้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการวัด ผลการวิเคราะห์ดังภาพที่ 4-29 และ 4-30

Attribute Agreement Analysis for Attribute

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser #	Inspected #	Matched	Percent	95% CI
1	30	30	100.00	(90.50, 100.00)
2	30	29	96.67	(82.78, 99.92)
3	30	30	100.00	(90.50, 100.00)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Each Appraiser vs Standard

Assessment Agreement

Appraiser #	Inspected #	Matched	Percent	95% CI
1	30	30	100.00	(90.50, 100.00)
2	30	29	96.67	(82.78, 99.92)
3	30	30	100.00	(90.50, 100.00)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Assessment Disagreement

Appraiser #	NG / G	Percent #	G / NG	Percent #	Mixed	Percent
1	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	0	0.00	0	0.00	1	3.33
3	0	0.00	0	0.00	0	0.00

NG / G: Assessments across trials = NG / standard = G.
G / NG: Assessments across trials = G / standard = NG.
Mixed: Assessments across trials are not identical.

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected #	Matched	Percent	95% CI
30	29	96.67	(82.78, 99.92)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

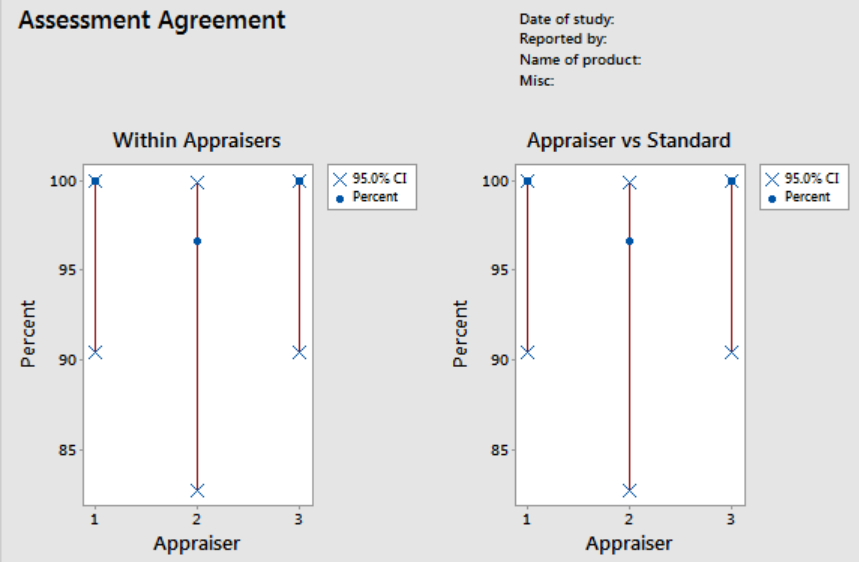
All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected #	Matched	Percent	95% CI
30	29	96.67	(82.78, 99.92)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 4-29 ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพเบาะหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4-30 การประมาณค่าแบบช่วงเปอร์เซ็นต์ Repeatability และเปอร์เซ็นต์ Reproducibility หลังการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Minitab ตามภาพที่ 4-29 และ 4-30 สามารถแปลความหมายได้ตามแสดงในตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 การแปลความหมายการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการปรับปรุง

หัวข้อการประเมิน	**พนักงาน**			**% ความผิดพลาดในการตรวจสอบ**			**การประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ 95%**		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
1. % ความสามารถในการวัดซ้ำ	100%	96.67 %	100%	0%	3.33%	0%	90.5-100	82.78-99.92	90.5-100
2. % ความไม่ไบอัส	100%	96.67 %	100%	-	-	-	90.5-100	82.78-99.92	90.5-100
3. % ประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำ	96.67%			3.33%			82.78-99.92		
4. % ประสิทธิผลด้านไบอัส	96.67%			3.33%			82.78-99.92		

จากตารางที่ 4-11 สามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 เปอร์เซ็นต์ความสามารถในการวัดซ้ำของพนักงานตรวจสอบแต่ละคน (Within appraisers)

พนักงานตรวจสอบคนที่ 1 เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 90.5 ถึง 100

พนักงานตรวจสอบคนที่ 2 เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 82.78 ถึง 99.92

พนักงานตรวจสอบคนที่ 3 เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 90.5 ถึง 100

จากผลการวิเคราะห์พนักงานทั้ง 3 คน ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

1.2 เปอร์เซ็นต์ความไม่ไบอัสของพนักงานตรวจสอบแต่ละคน (Each appraisers vs standard)

พนักงานตรวจสอบคนที่ 1 เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 90.5 ถึง 100

พนักงานตรวจสอบคนที่ 2 เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 82.78 ถึง 99.92

พนักงานตรวจสอบคนที่ 3 เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ที่ 90.5 ถึง 100

จากผลการวิเคราะห์พนักงานทั้ง 3 คน ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

1.3 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำ (Between appraisers) เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพนักงานทั้ง 3 คน ถ้าตรวจสอบเบาะ 100 ตัว จะมีเบาะเพียง 96 ตัวที่พนักงานตรวจสอบได้เหมือนกัน และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำจะอยู่ในช่วง 82.78 ถึง 99.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์การยอมรับ

1.4 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลด้านความไม่ไบอัสของพนักงานตรวจสอบ (All appraisers vs standard) เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าพนักงานทั้ง 3 คน ถ้าตรวจสอบเบาะ 100 ตัว จะมีเบาะเพียง 96 ตัวที่พนักงานตรวจสอบได้ถูกต้องเหมือนกัน และการประมาณค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประสิทธิผลด้านความไม่ไบอัสจะอยู่ในช่วง 82.78 ถึง 99.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์การยอมรับ

2. การวิเคราะห์ประสิทธิผลของการตรวจสอบ

จากผลการทดลองดังตารางที่ 4-10 สามารถสรุปความเห็นพ้องกันกับมาตราฐานได้ดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 ผลการทดลองความเห็นพ้องระหว่างพนักงานกับมาตรฐาน

พนักงาน	ตรวจสอบว่า G ถูกต้อง	ตรวจสอบว่า NG ถูกต้อง	รวมจำนวนที่ตรวจสอบถูก	จำนวนการปฏิเสธผิด	จำนวนการยอมรับผิด	รวม
คนที่ 1	44	16	60	0	0	60
คนที่ 2	43	16	59	1	0	60
คนที่ 3	44	16	60	0	0	60

สามารถคำนวณค่าดัชนีที่แสดงถึงความมีประสิทธิผลของพนักงานวัดแต่ละคนได้ดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 ดัชนีแสดงประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน

ดัชนี	คะแนนประสิทธิผลของพนักงาน		
	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3
% ค่าแอตทริบิวต์	$\frac{30}{30} \times 100\% = 100\%$	$\frac{29}{30} \times 100\% = 96.67\%$	$\frac{30}{30} \times 100\% = 100\%$
O_E	$\frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$	$\frac{59}{60} \times 100\% = 98.33\%$	$\frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$
I_{FA}	0	$\frac{1}{44} \times 100\% = 2.27\%$	0
I_{MISS}	0	0	0

จากการวิเคราะห์ความสามารถของพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐาน สามารถสรุปได้ดังนี้

- ดัชนีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ (เปอร์เซ็นต์ Attribute score)

พนักงานคนที่ 1 & 3 มีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

พนักงานคนที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์คะแนนของค่าแอตทริบิวต์ เท่ากับ 96.67 เปอร์เซ็นต์

- ดัชนีความมีประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน (Operator effectiveness index: O_E) พบว่าพนักงานทั้ง 3 คน มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ยอมรับได้

- ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธความผิดพลาด หรือไม่ยอมรับของเสีย (False alarm index: I_{FA}) พบว่าพนักงานทั้ง 3 คน มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ยอมรับได้

- ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับความผิดพลาด (Index of a miss: I_{MISS}) พบว่าพนักงานทั้ง 3 คน มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ยอมรับได้

ตารางที่ 4-14 สรุปผลเปรียบเทียบการวิเคราะห์ระบบการวัดผู้ตรวจสอบคุณภาพรอยย่นเบาะ

หัวข้อการวัด	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3
1. % ความสามารถในการวัดซ้ำ	90.00%	96.67%	93.33%	100%	96.67%	100%
2. % ความไม่ไบอัส	90.00%	96.67%	93.33%	100%	96.67%	100%
3. % ประสิทธิผลด้านความสามารถในการวัดซ้ำ	86.67%			96.67%		
4. % ประสิทธิผลด้านไบอัส	86.67%			96.67%		
5. % ประสิทธิผลของผู้วัด	95%	98.33%	96.67%	100%	98.33%	100%
6. อัตราการปฏิเสธความผิดพลาด	5.55%	0%	0%	0%	2.27%	0%
7. อัตราการยอมรับความผิดพลาด	4.16%	4.16%	8.33%	0%	0%	0%

จากตารางที่ 4-14 พบว่าการกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบ ที่ชัดเจนสามารถทำให้ประสิทธิผลของการตรวจสอบอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และลดอัตราการยอมรับความผิดพลาดลงได้ แสดงให้เห็นถึงพนักงานสามารถตรวจจับปัญหาได้มากขึ้นหลังจากที่มีความเข้าใจในมาตรฐานการตรวจสอบ

3. วิเคราะห์โดยการประเมินผลจากข้อมูลการตรวจสอบจริงของชิ้นส่วนที่เป็นปัญหา

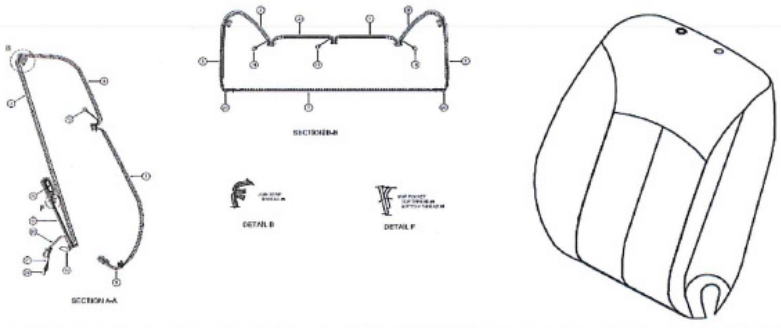
3.1 แพทเทิร์นของชิ้นผ้าไม่ได้ขนาด (การออกแบบ) เนื่องจากปัญหานี้เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากลูกค้า และผู้ผลิตชิ้นส่วนผ้าหุ้มเป็น ผู้ผลิตที่ลูกค้าดูแลโดยตรง (Directed supplier) จึงเป็นปัจจัยที่ต้องมีการจัดการร่วมกัน ผู้วิจัยจึงตัดประเด็นสาเหตุนี้ออกไปสำหรับการวิจัยครั้งนี้

3.2 ระยะเย็บของชุดผ้าหุ้มไม่ได้ขนาด เมื่อทำการตรวจสอบจากเบาะที่พบปัญหาโดยการถอดผ้าหุ้มออกไปตรวจสอบระยะเย็บที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้ค่าตามมาตรฐาน ดังนั้นสาเหตุนี้จึงไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อมูลการตรวจสอบดังภาพที่ 4-31

SKETCH

Reference issue :

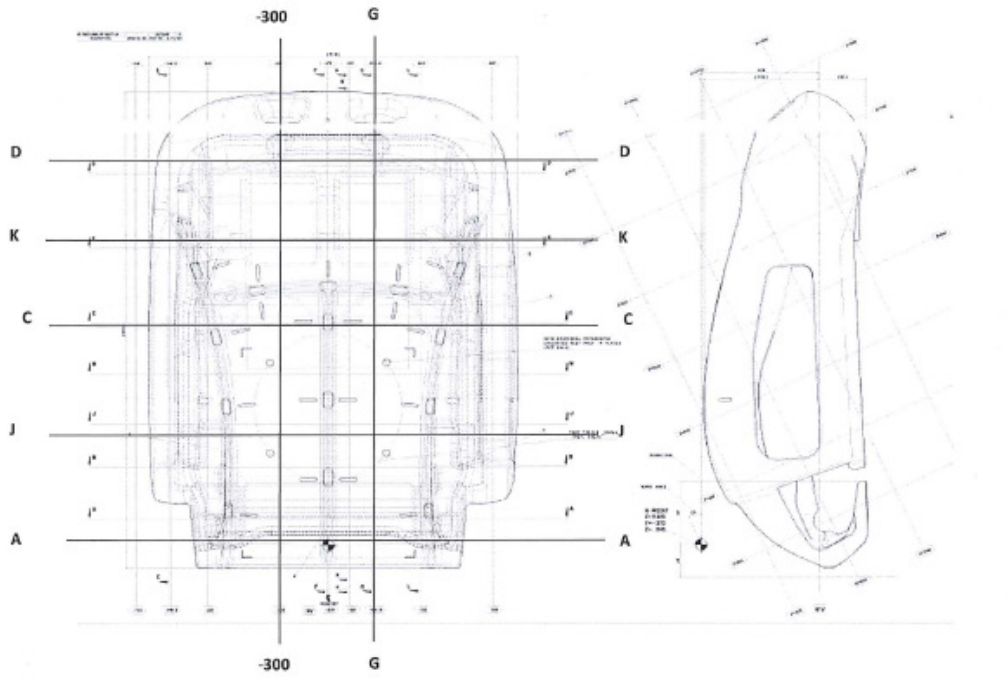
Refer SMRR :



No.	Description	Spec. Tol.	Measurement	Check Result					Judgement	
				1	2	3	4	5	OK	NG
A	Appearance Check									
A1	Color & Texture (สีและลายผ้า)	Refer Master Sample	Visual Check	๐	๐	๐	๐	๐	✓	
A2	Skip Stitches (เย็บกระโดด)	ต้องไม่มี	Visual Check	๐	๐	๐	๐	๐	✓	
A3	Part Durty (สกปรก)	ต้องไม่มี	Visual Check	๐	๐	๐	๐	๐	✓	
A3	Frayed Thread (ด้ายไหล)	ต้องไม่มี	Visual Check	๐	๐	๐	๐	๐	✓	
1	Dimension Check	Refer supplier inspection data	Visual Check							
1.1	Stitch Length (ความยาวที่เย็บ)	5 stitch / 20 mm	Ruler (ไม้บรรทัด)	๕	๕	๕	๕	๕	✓	
1.2	Join Seam Allowance (ความกว้างตะเข็บ)	8 ± 2 mm	Ruler (ไม้บรรทัด)	๘	๘	๘	๘	๘	✓	
1.3	Sewing at J-Retainer (ตะเข็บในการเย็บ J)	10 ± 2 mm	Ruler (ไม้บรรทัด)	๑๐	๑๐	๙	๙	๑๐	✓	

ภาพที่ 4-31 ข้อมูลผลการวัดระยะเย็บผ้าหุ้มที่พบปัญหาเบาะย่น

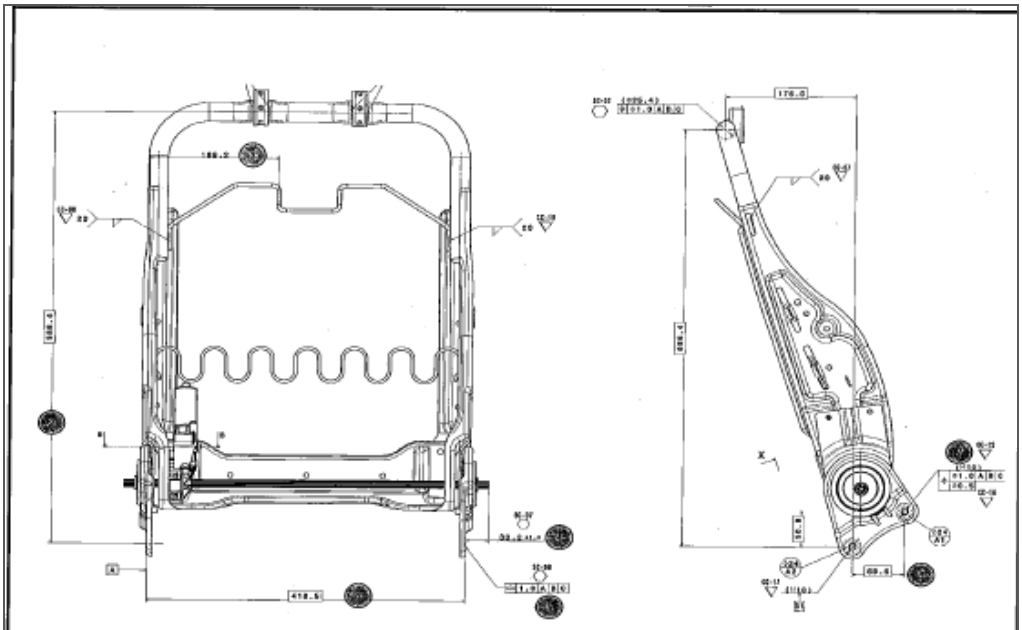
3.3 ขนาดของโฟมไม่ได้ตามมาตรฐาน เมื่อทำการตรวจสอบจากเบาะที่พบปัญหาโดยการถอดผ้าหุ้มออกไปตรวจสอบระยะเย็บที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้ค่าตามมาตรฐาน ดังนั้นสาเหตุนี้จึงไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อมูลการตรวจสอบดังภาพที่ 4-32



NO.	INSPECTON ITEM	SPECIFICATION	EQUIPMENT	RESULT 1	2	3	4	5	JUDGE MENT	REMARK
SECTION GAUGE A										
53	GAP	5 ± 3.0 mm.	SCALE	+2	+3	+2			ok	
54	GAP			-1	-1	0			ok	
55	GAP			-1	-1	0			ok	
56	GAP			0	-1	0			ok	
57	GAP			0	0	0			ok	
58	GAP			+2	+1	+2			ok	
HARDNESS ⬡										
59	HARDNESS	11±1.1 Kg.	TESTING M/C	10.66	10.62	10.66			ok	
WEIGHT										
60	WEIGHT	1.003 Kg. (Ref.only)	WEIGHT M/C	1212	1210	1210			-	
APPEARANCE										
61	Appearance	No tear	Visual ,Touch	ok	ok	ok			ok	
		No void over limit		ok	ok	ok			ok	
		No deform		ok	ok	ok			ok	
		Insert wire correct		ok	ok	ok			ok	
		Trim completed		ok	ok	ok			ok	
		No dirty		ok	ok	ok			ok	

ภาพที่ 4-32 ผลการวัดขนาดโฟมที่พบปัญหาเบาะย่น

3.4 ขนาดของโครงเบาะไม่ได้ตามมาตรฐาน เมื่อทำการตรวจสอบจากเบาะที่พบปัญหาโดยการถอดผ้าหุ้มออกไปตรวจสอบระยะเย็บที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้ค่าตามมาตรฐาน ดังนั้นสาเหตุนี้จึงไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อมูลการตรวจสอบดังภาพที่ 4-33



No.	Inspection Item		Rank	Specification	Inspection Method	Inspection Result n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	Judgement OK	NG
1	Dimension	A		418.5		419.36	419.21	419.36	418.92	418.96	-	
		B	-	418.5		418.91	418.86	418.94	418.98	418.97	-	
2	Dimension	A	-	586.4		586.12	586.72	586.36	586.72	586.36	-	
		B	-	586.4		586.33	586.26	586.24	586.26	586.43	-	
3	Dimension	A	-	169.2 ± 1.0		169.36	169.42	169.32	169.22	169.38	O	
		B	-	169.2 ± 1.0		169.40	169.24	169.32	169.28	169.72	O	
4	Dimension	A	⬡	30.2 ± 1.0		30.26	30.22	30.42	30.41	30.30	O	
		B		30.2 ± 1.0		30.15	30.16	30.18	30.22	30.19	O	
5A	⌓ 1.0 A B C	A	⬡	0.0 + 0.5 / - 0.5	CMM	0.43	0.26	0.44	0.28	0.30	O	
		B		0.0 + 0.5 / - 0.5		0.35	0.16	0.22	0.43	0.15	O	
		C		0.0 + 0.5 / - 0.5		0.28	0.24	0.19	0.21	0.11	O	
5B	⌓ 1.0 A B C	A	⬡	0.0 + 0.5 / - 0.5		0.42	0.46	0.38	0.28	0.33	O	
		B		0.0 + 0.5 / - 0.5		0.34	0.26	0.13	0.24	0.20	O	
		C		0.0 + 0.5 / - 0.5		0.15	0.18	0.17	0.30	0.33	O	
6	Dimension	A	-	69.6		69.72	69.73	69.48	69.42	69.44	-	
		B		50.6		50.61	50.43	50.51	50.16	50.26	-	
7	M. 10	A	▽	Go No Go		Go	Go	Go	Go	Go	O	
		B		Go No Go		Go	Go	Go	Go	Go	O	

ภาพที่ 4-33 ผลการวัดขนาดของโครงเบาะที่พบปัญหาเบาะย่น

3.5 ระยะคลิปของชุดปรับฟังก์ชันเบาะไม่เหมาะสมไม่ได้ตามมาตรฐาน จากการตรวจสอบข้อมูลของระยะคลิปย้อนหลัง จากการวิเคราะห์ชิ้นส่วนที่เป็นปัญหาของเบาะที่พบว่าฟังก์ชันการปรับผิดปกติพบว่าค่าระยะคลิปทุกตำแหน่งอยู่ในตำแหน่งที่เป็นมาตรฐานตาม Drawing ดังแสดงในภาพที่ 4-34

Part No.		2522592					Supplier	Thai Summit Harness					
Part Name.		Wire Harness LH					Lot No.						
Model		4P00					Date.	29 /09 /2558					
Sample	Refer supplier inspection data												
No.	Spec.จุดที่1. 60+10/-0	Spec.จุดที่2 60+10/-0	Spec.จุดที่3. 150+10/-0	Spec.จุดที่4 200 ± 5	Spec.จุดที่5 40 ± 5	Spec.จุดที่6 370 ± 5	Spec.จุดที่7 160+10/-0	Spec.จุดที่8. 185± 5	Spec.จุดที่9. 10 ± 5	Spec.จุดที่10. 175+10/-0	Spec.จุดที่11. 215+10/-0	Spec.จุดที่12. 180 ± 5	Spec.จุดที่13. 35+10/-0
1	68	65	160	200	45	375	165	185	15	175	215	180	45
2	67	68	160	202	45	375	165	185	15	175	215	180	45
3	67	68	158	204	45	375	167	184	15	174	215	183	43
4	67	67	159	200	45	376	165	186	15	176	218	182	45
5	65	68	160	203	45	375	165	186	15	175	216	180	45

ภาพที่ 4-34 ผลการตรวจสอบระยะคลิปของงานที่เจอปัญหาฟังก์ชันการปรับผิดปกติ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องข้างต้น เพื่อพิสูจน์ว่าปัจจัยตัวใดเป็นสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดปัญหาเบาะย่น และปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ สามารถสรุปผลการทดสอบสมมติฐานของข้อบกพร่องทั้งหมดได้ดังแสดงในตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

ลำดับ	สาเหตุ	ผลการทดสอบ	สรุปผล
1	พนักงานไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ และตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	P-value = 0.001 P-value = 0.003	มีผลต่อปัญหาย่น มีผลต่อปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ
2	ไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบ และลิมิตที่ชัดเจน	ไม่ผ่านเกณฑ์ attribute	มีผลต่อปัญหาย่น

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

ลำดับ	สาเหตุ	ผลการทดสอบ	สรุปผล
3	ระยะเย็บของชุดผ้าหุ้มไม่ได้ขนาด	ระยะเย็บอยู่ในมาตรฐานกำหนด	ไม่มีผลต่อปัญหาเบาะย่น
4	ขนาดของโฟมไม่ได้ตามมาตรฐาน	ขนาดอยู่ในมาตรฐานกำหนด	ไม่มีผลต่อปัญหาเบาะย่น
5	ขนาดของโครงเบาะไม่ได้ตามมาตรฐาน	ขนาดอยู่ในมาตรฐานกำหนด	ไม่มีผลต่อปัญหาเบาะย่น
6	ไม่ได้กำหนดการตรวจสอบเบาะที่เหมาะสมหลังจากการประกอบ	เนื่องจากเป็น critical process ต้องหาแนวทางการแก้ไข	มีผลต่อปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติหลุดไปหาลูกค้า
7	เวลาในการผลิตไม่เพียงพอในการตรวจสอบให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	เนื่องจากเป็น critical process ต้องหาแนวทางการแก้ไข	มีผลต่อปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติหลุดไปหาลูกค้า
8	ระยะคลิปของชุดปรับฟังก์ชันเบาะไม่เหมาะสมไม่ได้ตามมาตรฐาน	ระยะเย็บอยู่ในมาตรฐานกำหนด	ไม่มีผลต่อปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ

ผลการปรับปรุงและแก้ไข (Improve phase)

จากสาเหตุที่วิเคราะห์ได้ข้างต้นสามารถนำมากำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยสรุปแนวทางในการแก้ไขได้ ดังนี้

ตารางที่ 4-16 สรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากปัญหาเบาะมีรอยย่นและ ปัญหาฟังก์ชันการปรับเบาะผิดปกติ

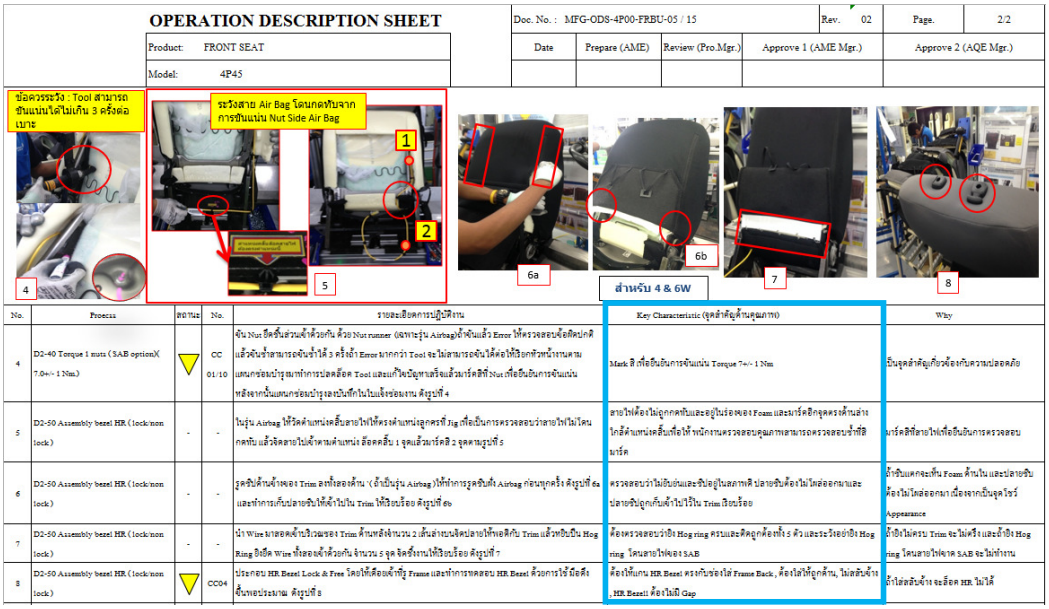
สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1. พนักงานไม่ได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติ และตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน 2. ไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบ และลิมิตที่ชัดเจน 3. ไม่ได้กำหนดการตรวจสอบเบาะที่เหมาะสมหลังจากการประกอบ	1. แก้ไขเอกสารการปฏิบัติงาน โดยเพิ่มจุดสำคัญด้านคุณภาพเข้าไปในแบบฟอร์มของเอกสารพร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงคุณภาพสุดท้าย “OK” “NG” สำหรับแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
4. เวลาในการผลิตไม่เพียงพอในการตรวจสอบให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	2. จัดทำเอกสารแสดงถึงลิมิตด้านลักษณะภายนอกทั่วไปของเบาะทุกรุ่นโดยอ้างอิงลิมิตจาก เบาะมาสเตอร์ที่ได้รับการอนุมัติจากลูกค้า 3. พิจารณาการเพิ่มสถานีการตรวจสอบฟังก์ชันจากตรวจสอบที่สถานีเดียว โดยกระจายการตรวจสอบไปให้สถานีก่อนหน้า

1. เพิ่มจุดสำคัญด้านคุณภาพเข้าไปในเอกสารการปฏิบัติงาน

เอกสารการปฏิบัติงานเป็นเอกสารที่แสดงขั้นตอนในการประกอบในแต่ละกระบวนการ โดยทีมผู้เกี่ยวข้อง และจะส่งเอกสารนี้ไปให้หัวหน้าฝ่ายผลิต เพื่อทำการนำไปฝึกอบรมให้กับพนักงาน และติดที่หน้าสถานีงานเพื่อให้พนักงานได้ศึกษากรณีที่ไม่แน่ใจในขั้นตอนต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 4-35



OPERATION DESCRIPTION SHEET

Doc. No. : MFG-ODS-4P00-FRBU-05 / 15	Rev. 02	Page. 2/2

Product: FRONT SEAT	Date	Prepare (AME)	Review (Pro.Mgr.)	Approve 1 (AME Mgr.)	Approve 2 (AQE Mgr.)
Model: 4P45					

ข้อควรระวัง : Tool สามารถขันแน่นได้ไม่เกิน 3 ครั้งต่อเบาะ

ระวังสาย Air Bag โดนกดทับจากการขันแน่น Nut Side Air Bag

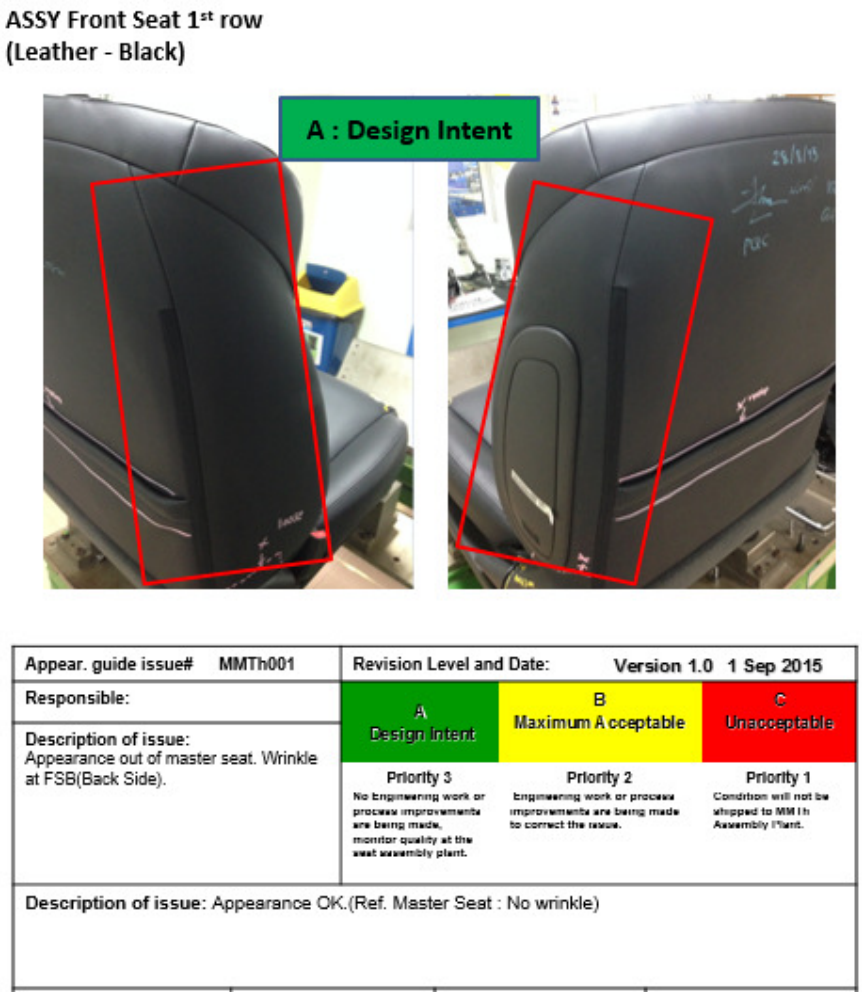
สำหรับ 4 & 6W

No.	Process	สถานะ	No.	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	Key Characteristic (จุดสำคัญด้านคุณภาพ)	Why
4	D2-40 Torque 1 nuts (SAB option)(X 7.0+/- 1 Nm.)	▽	CC 01/10	ขัน Nut ยึดชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ด้วย Nut runner (ยกเว้นรุ่น Airbag)ถ้าขันแล้ว Error ให้ตรวจสอบข้อผิดปกติแล้วขันซ้ำสามารถขันซ้ำได้ 3 ครั้งถ้า Error มากกว่า Tool จะไม่สามารถขันได้ต้องให้ช่างหัวหน้างานตามแผนก่อนบำรุงทำการปลดล็อค Tool และแก้ไขปัญหาเสร็จแล้วมาร์คสีที่ Nut เพื่อยืนยันการขันแน่นหลังจากนั้นแผนก่อนบำรุงจะขันที่ตามในใบแจ้งซ่อมงาน ดังรูปที่ 4	Mark สีเพื่อยืนยันการขันแน่น Torque 7+/- 1 Nm	เป็นจุดสำคัญที่ต้องกับความปลอดภัย
5	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	-	-	ในรุ่น Airbag ให้วัดค่าแท่นคลิ๊บสายไฟให้ตรงตำแหน่งลูกตรที่ Jig เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าสายไฟไม่โดนกดทับ แล้วจิ้มสายไปเข้าตามตำแหน่ง ล็อคคลิ๊บ 1 จุดแล้วมาร์คสี 2 จุดตามรูปที่ 5	สายไฟต้องไม่ถูกกดทับและอยู่ในร่องของ Foam และมาร์คสีถูกจุดตรงด้านล่างใกล้ตำแหน่งคลิ๊บเพื่อให้หนักงานตรวจสอบคุณภาพสามารถตรวจสอบง่ายขึ้นที่มาร์ค	มาร์คสีที่สายไฟเพื่อยืนยันการตรวจสอบ
6	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	-	-	รูดชิ้นด้านข้างของ Trim ลงทั้งสองด้าน (ถ้าเป็นรุ่น Airbag)ให้ทำการรูดชิ้นนี้ง Airbag ก่อนทุกครั้ง ดังรูปที่ 6a และทำการเก็บปลายชิ้นให้เข้าไปใน Trim ให้เรียบร้อย ดังรูปที่ 6b	ตรวจสอบว่าไม่เย็บต่อและชิ้นอยู่ในสภาพดี ปลายชิ้นต้องไม่โผล่ออกมาและปลายชิ้นถูกเก็บเข้าไปไว้ใน Trim เรียบร้อย	ป้องกันแคลงเห็น Foam ด้านใน และปลายชิ้นต้องไม่โผล่ออกมาเนื่องจากเป็นจุดโชว์ Appearance
7	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	-	-	นำ Wire มาลอดเข้าบริเวณรอง Trim ด้านหลังจำนวน 2 เส้นล่างบนสีดปลายให้พอดีกับ Trim แล้วหยิบปืน Hog Ring ยิงยึด Wire ทั้งลอดเข้าด้วยกัน จำนวน 5 จุด จัดรั้งงานให้เรียบร้อย ดังรูปที่ 7	ต้องตรวจสอบว่ายิง Hog ring ครบและดึงดูกต้องทั้ง 5 ตัว และระวังอย่ายิง Hog ring โดนสายไฟของ SAB	ถ้ายิงไม่ครบ Trim จะไม่ครึ่ง และถ้ายิง Hog ring โดนสายไฟจาก SAB จะไม่ทำงาน
8	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	▽	CC04	ประกอบ HR Bezel Lock & Free โดยให้ล็อคเข้าที่รู Frame และทำการทดสอบ HR Bezel ด้วยการใช้มือดึงขึ้นทดประมาณ ดังรูปที่ 8	ต้องให้แกน HR Bezel ตรงกับร่องใส่ Frame Back , ต้องใส่ให้ถูกด้าน, ไม่สลับข้าง , HR Bezell ต้องไม่มี Gap	ถ้าใส่สลับข้าง จะล็อค HR ไม่ได้

ภาพที่ 4-35 เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน

2. จัดทำเอกสารแสดงลิมิตของลักษณะภายนอกทั่วไปของเบาะ (Boundary book)

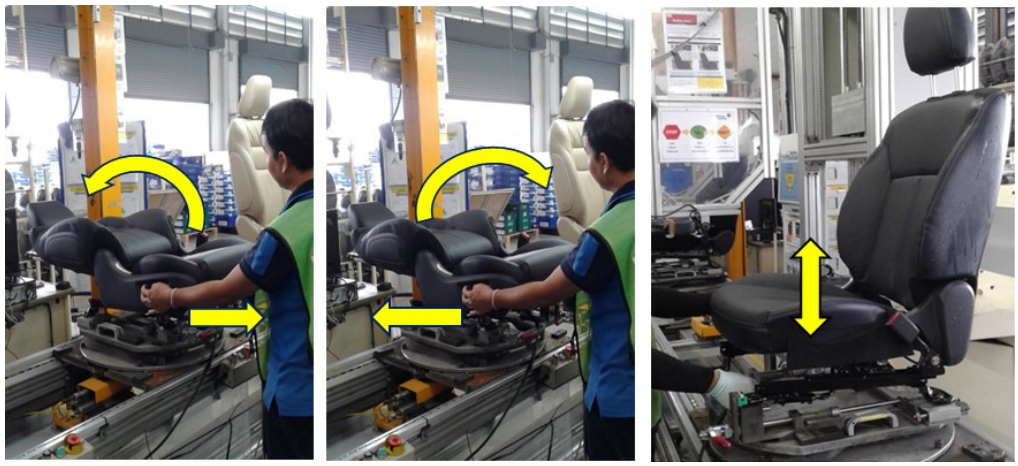
เอกสารแสดงลิมิตของลักษณะภายนอกทั่วไปของเบาะ ถูกจัดทำโดยเทียบกับเบาะมาสเตอร์ที่ลูกค้าได้เซ็นต์อนุมัติดังแสดงตามภาพที่ 4-36 หลังจากนั้นทางทีมผู้เกี่ยวข้องจะต้องดำเนินการให้ลูกค้าเซ็นต์อนุมัติเอกสารทั้งหมดอีกรอบ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยและทีมรับผิดชอบจึงได้จัดทำเฉพาะลิมิตที่เกี่ยวข้องกับรอยย่นของเบาะในช่วงเริ่มต้นก่อนเท่านั้น หลังจากนั้นทางทีมยังจะต้องดำเนินการต่อสำหรับปัญหาลักษณะภายนอกทั้งหมดของเบาะทุกรุ่นเพิ่มเติมด้วย



ภาพที่ 4-36 ตัวอย่างของเอกสารแสดงลิมิตของลักษณะทั่วไปของเบาะเรื่องรอยย่น

3. ปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบโดยการกระจายการตรวจสอบในหัวข้อของการปรับฟังก์ชันเบาะไปที่สถานีงานก่อนหน้าเพื่อช่วยลดเวลาการตรวจสอบที่สถานีงานเดียว

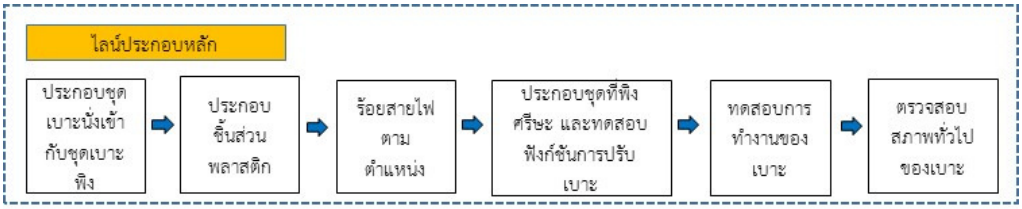
ในฟังก์ชันการตรวจสอบการปรับเบาะจะมีทั้งหมด 3 ฟังก์ชัน คือ การปรับเบาะเดินหน้า-ถอยหลัง การปรับเบาะขึ้น-ลง และการปรับพนักพิงหน้า-หลังดังภาพที่ 4-37



ภาพที่ 4-37 ฟังก์ชันการปรับเบาะทั้ง 3 ฟังก์ชัน

ทีมผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการตรวจสอบฟังก์ชัน และได้ปรับกระบวนการใหม่ด้วยการเพิ่มการตวรจสอบฟังก์ชัน การปรับเดินหน้า-ถอยหลัง และปรับพนักพิงหน้า-หลัง เข้าไปที่สถานีงานการประกอบชุดที่พิงศรีษะโดยกระบวนการไหลเป็นดังภาพที่ 4-38 และ 4-39

ภาพที่ 4-38 กระบวนการไหลปัจจุบัน



ภาพที่ 4-39 กระบวนการไหลสำหรับขั้นตอนการตรวจสอบใหม่

หลังจากเริ่มทำการศึกษา แก้ไข และปรับปรุงตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559 เป็นต้นมา พบว่ามีจำนวนลูกค้าร้องเรียน สำหรับเบาะรุ่น 4P45 ทั้งหมด 9 ครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 4-17 จะเห็นได้ว่าจำนวนลูกค้าร้องเรียนเฉลี่ยต่อเดือนหลังจากที่เริ่มมีการปรับปรุงมีจำนวน 1 ครั้งต่อเดือน (อ้างอิงภาคผนวก ก) และจำนวนเบาะเสียเมื่อเทียบต่อ 1,000,000 ตัว มีเบาะเสียรวมจำนวน 10 ตัว คิดเป็น ค่า Sigma ที่ระดับ 5.44

ตารางที่ 4-17 รายการปัญหาลูกค้าร้องเรียนหลังจากที่เริ่มมีการปรับปรุง

เดือน	**จำนวนลูกค้าร้องเรียน**	**จำนวนเบาะเสีย**	**ยอดผลิต (ตัว)**	**PPM**
มิถุนายน พ.ศ. 2559	2	3	28,626	105
กรกฎาคม พ.ศ. 2559	0	0	23,568	0
สิงหาคม พ.ศ. 2559	2	2	20,442	98
กันยายน พ.ศ. 2559	0	0	29,118	0
ตุลาคม พ.ศ. 2559	2	2	27,930	72
พฤศจิกายน พ.ศ. 2559	2	2	29,328	68
ธันวาคม พ.ศ. 2559	0	0	24,726	0
มกราคม พ.ศ. 2560	0	0	28,026	0
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560	1	1	29,796	34
รวมข้อร้องเรียน	9	10	241,560	41

ตารางที่ 4-18 ข้อมูลค่าใช้จ่ายคุณภาพหลังจากที่เริ่มมีการปรับปรุง

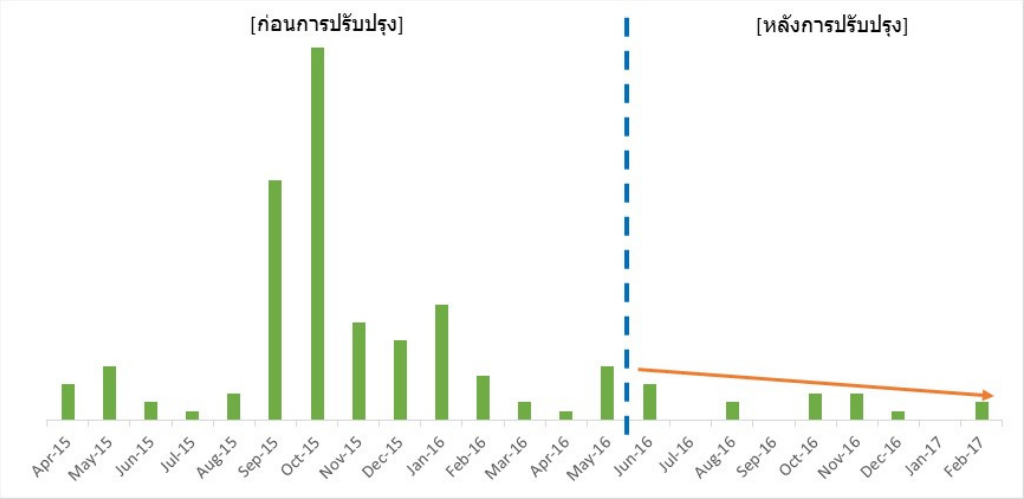
เดือน	ค่าใช้จ่ายคุณภาพ (บาท)
มิถุนายน พ.ศ. 2559	5,000
กรกฎาคม พ.ศ. 2559	0
สิงหาคม พ.ศ. 2559	38,000
กันยายน พ.ศ. 2559	0
ตุลาคม พ.ศ. 2559	19,000
พฤศจิกายน พ.ศ. 2559	18,000
ธันวาคม พ.ศ. 2559	0
มกราคม พ.ศ. 2560	0
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560	18,000
รวมค่าใชจ่ายคุณภาพ	98,000

จากข้อมูลตามตารางที่ 4-18 พบว่าค่าใช้จ่ายคุณภาพในส่วนของการคัดแยกและแก้ไขเบาะที่มีปัญหา (Cost of poor quality) ลดลง โดยค่าใช้จ่ายคุณภาพเฉลี่ยต่อเดือนหลังจากการปรับปรุงเท่ากับ 10,888 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 4-19 สรุปผลดำเนินการแก้ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนและหลังการปรับปรุง

รายละเอียด	ผลก่อนการปรับปรุง	ผลหลังการปรับปรุง
จำนวนปัญหาลูกค้าร้องเรียน (ครั้งต่อเดือน)	7.5	1
Sigma level	4.87	5.44
ค่าใช้จ่ายด้านคุณภาพ (บาทต่อเดือน)	68,500	10,888

จากตารางที่ 4-19 สามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการศึกษาเพื่อหาสาเหตุของปัญหาอย่างจริงจังและทำการปรับปรุงแก้ไข องค์การสามารถลดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าลงได้ร้อยละ 0.87 ต่อเดือน และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านคุณภาพลงได้ 57,612 บาทต่อเดือน และพบว่าปัญหาลูกค้าร้องเรียนลดน้อยลง เมื่อเทียบกับก่อนเริ่มทำการแก้ไขดังแสดงในภาพที่ 4-40



ภาพที่ 4-40 สรุปปัญหาลูกค้าร้องเรียนเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง

การกำหนดมาตรฐานการป้องกัน (Control phase)

จากผลการปรับปรุงข้างต้นยังพบว่ามีของเสียหรือปัญหาหลุดไปยังลูกค้าบางส่วน ดังนั้น การกำหนดมาตรการการป้องกันจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ไขไม่ให้ปัญหาหลุดไปเพิ่มได้อีก ในขั้นตอนนี้ทีมผู้วิจัยได้ทำการนำเอาหลักการควบคุมคุณภาพโดยสมบูรณ์เข้ามาจัดการเพื่อกำหนดมาตรฐานในการผลิตดังนี้

1. ประยุกต์ใช้กระบวนการตรวจสอบกระบวนการตามลำดับขั้น (Layer process audit)

การตรวจสอบกระบวนการตามลำดับขั้นมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินการตรวจสอบยืนยันอย่างง่ายโดยต่อเนื่อง ซึ่งการสังเกตการณ์ การประเมินและการสนทนาในสายการผลิต จะช่วยให้แน่ใจว่ากระบวนการหลักได้รับการปฏิบัติอย่างถูกต้อง โดยจะกำหนดพื้นที่การตรวจสอบครอบคลุมกระบวนการในการผลิตทั้งหมดรวมไปถึงกระบวนการสนับสนุนอื่น ๆ โดยผู้ที่ทำการตรวจสอบจะถูกจัดเป็น 4 ระดับขั้น ดังนี้

ระดับขั้นที่ 1 ดำเนินการโดยหัวหน้างาน/หัวหน้าทีม

ระดับขั้นที่ 2 ดำเนินการโดยผู้จัดการสายงานของโรงงาน

ระดับขั้นที่ 3 ดำเนินการโดยผู้จัดการโรงงาน

ระดับขั้นที่ 4 ดำเนินการโดยผู้อำนวยการโรงงาน

ผู้ตรวจสอบแต่ละระดับขั้นจะต้องทำการตรวจสอบกระบวนการตามตารางเวลาที่กำหนดโดย

ระดับขั้นที่ 1 ตรวจสอบเป็นรายวัน ครอบคลุมทุกกะการทำงาน และจำนวนสถานีงาน ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของสายการผลิต/ปริมาณงานของสถานีงาน

ระดับขั้นที่ 2 ตรวจสอบเป็นรายสัปดาห์ ต่อหนึ่งสายการผลิต (สุ่มเลือกสถานีงาน)

ระดับขั้นที่ 3 ตรวจสอบเป็นรายเดือน ต่อสายการผลิต (สุ่มเลือกสถานีงาน)

ระดับขั้นที่ 4 ตรวจสอบเป็นราย 3 เดือน ต่อสายการผลิต (สุ่มเลือกสถานีงาน)

สำหรับหัวข้อในการตรวจสอบที่ใช้เป็นมาตรฐานมีดังต่อไปนี้

1.1 การจัดการการชี้บ่งวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

1.2 การตรวจสอบการปฏิบัติงานตรงตามมาตรฐาน

1.3 การตรวจสอบด้านคุณภาพตรงตามมาตรฐาน

1.4 การดำเนินงานตรวจสอบเครื่องมือที่เป็น Pokayoke ว่ายังสามารถทำงานและตรวจจับงานได้ตามฟน้าที่ของเครื่อง

1.5 ตรวจสอบอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่าง ๆ ที่เกียวข้อง ณ จุดปฏิบัติงานนั้น ๆ

1.6 ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตในเรื่องของการสอบเทียบ

1.7 ตรวจสอบเรื่องการซ่อมบำรุง และการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนเริ่มงาน ณ จุดปฏิบัติงานนั้น ๆ

1.8 สุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในกระบวนการผลิต รวมถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ว่ายังสามารถทวนสอบได้

1.9 ตรวจสอบกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

1.10 ตรวจสอบในส่วนของการแก้ไขปัญหาว่ามีประสิทธิผลหรือไม่

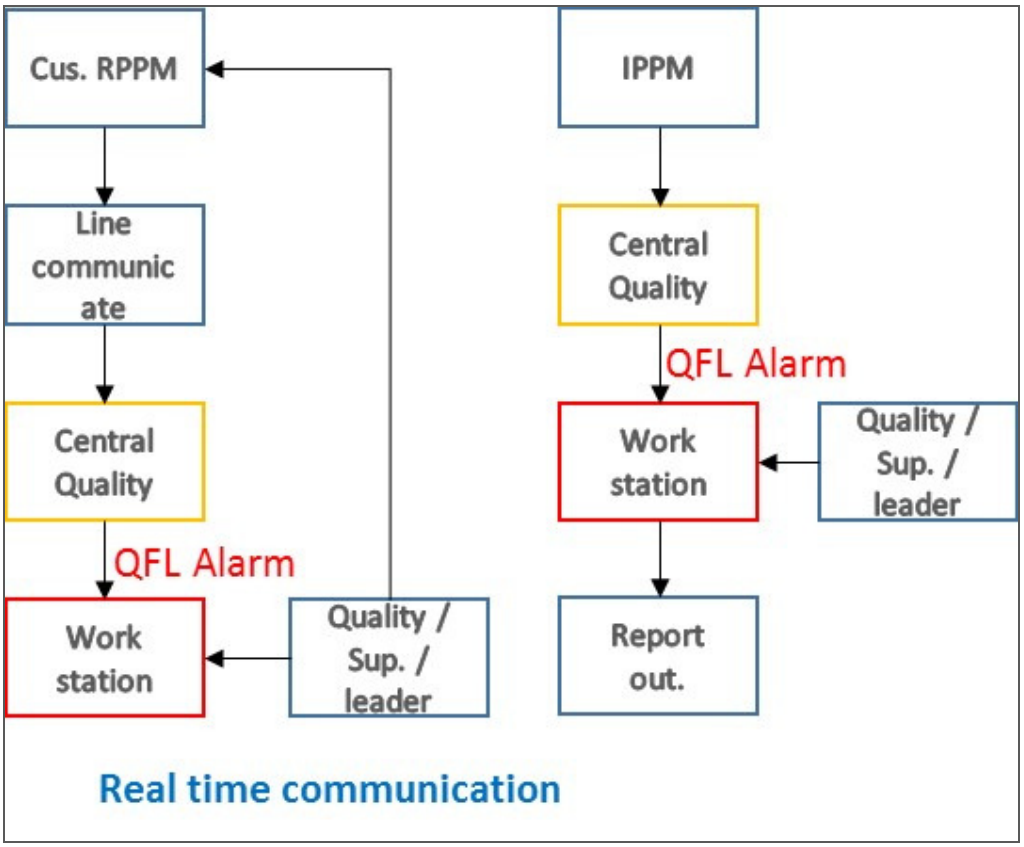
1.11 การเข้าถึงกรณีพบปัญหาที่ลูกค้า

1.12 ตรวจสอบ KPI ของกระบวนการว่าได้ตามเป้าหมายหรือไม่

1.13 ปัญหาลูกค้าได้มีการตรวจสอบ

2. กระบวนการเข้าถึงพนักงานปฏิบัติการในเรื่องของคุณภาพ (Quality feedback loop)

กระบวนการนี้มีวัตถุประสงค์ในการสื่อสารคุณภาพกลับไปยังสถานีงาน ซึ่งเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด และตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยมีกระบวนการหลักในการปฏิบัติตามภาพที่ 4-41



ภาพที่ 4-41 กระบวนการปฏิบัติเมื่อพบปัญหาด้านคุณภาพทั้งจากลูกค้าภายใน และภายนอก

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้วยการประยุกต์ใช้หลักการการทำงานสำหรับคุณภาพโดยสมบูรณ์ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกมา กรณีศึกษาโรงงานประกอบเบาะนั่งรถยนต์ จังหวัดชลบุรี เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อศึกษากระบวนการประกอบเบาะนั่งในรถยนต์รุ่น 4P45 และศึกษาปัญหาร้องเรียนจากลูกค้า รวมถึงดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อลดปัญหาข้อบกพร่อง ที่ก่อให้เกิดลูกค้าร้องเรียนในกระบวนการประกอบเบาะนั่งในรถยนต์ รุ่น 4P45 โดยอ้างอิงกระบวนการวิเคราะห์ DMAIC (Define, Measurement, Analysis, Improve and Control) ของซิกซ์ ซิกมา ในการค้นหาสาเหตุของปัญหา และปฏิบัติการแก้ไขป้องกัน หลังจากนั้นทำการเก็บรวบรวมข้อมูลลูกค้าร้องเรียน เพื่อเปรียบเทียบผล ก่อน และหลังการปรับปรุง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาหาสาเหตุของปัญหาร้องเรียนจากลูกค้าตามแนวทางของซิกซ์ ซิกมา
2. เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์
3. เพื่อลดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้า

สรุปผลการวิจัย

1. สามารถหาสาเหตุของปัญหาลูกค้าร้องเรียน ได้จากการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ตามเทคนิค DMAIC พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหามาจากปัจจัยหลัก 2 ปัจจัยดังนี้

1.1 สาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ปฏิบัติงาน ซึ่งพบว่า พนักงานไม่ได้รับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และไม่ได้รับการฝึกอบรมตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน เป็นผลให้ทักษะความชำนาญของพนักงานไม่เพียงพอ

1.2 สาเหตุจากวิธีการทำงาน ซึ่งพบว่าไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบ และลิมิตที่ชัดเจนและเหมาะสม ทำให้ไม่สามารถตรวจจับผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องในกระบวนการผลิตในแต่ละกระบวนการไม่ให้หลุดไปยังลูกค้าได้

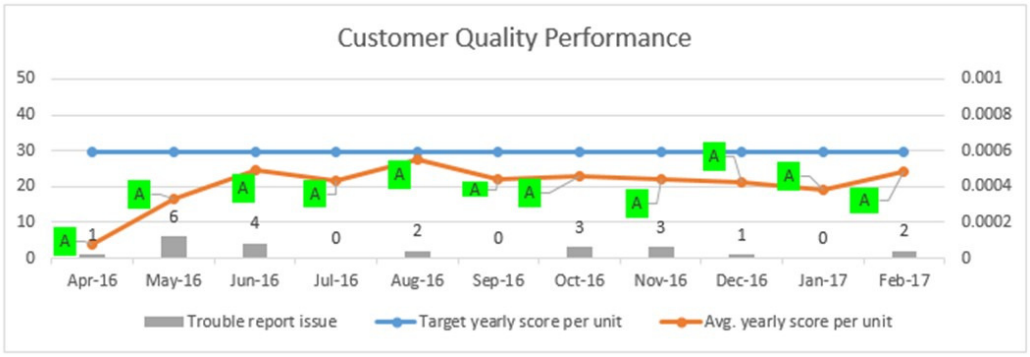
2. สามารถหาแนวทางการแก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการกำหนด วิธีการแก้ไข และป้องกันปัญหาไม่ให้หลุดไปยังลูกค้าด้วยการเข้าไปปรับปรุงกระบวนการดังนี้

2.1 แก้ไขเอกสารการปฏิบัติงาน โดยเพิ่มจุดสำคัญด้านคุณภาพเข้าไปในแบบฟอร์มของเอกสารพร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงคุณภาพสุดท้าย “OK” “NG” สำหรับแต่ละกระบวนการ

2.2 จัดทำเอกสารแสดงถึงลิมิตด้านลักษณะภายนอกทั่วไปของเบาะทุกรุ่นโดยอ้างอิงลิมิตจาก เบาะมาสเตอร์ที่ได้รับการอนุมัติจากลูกค้า

2.3 พิจารณาการเพิ่มสถานีการตรวจสอบฟังก์ชันจากตรวจสอบที่สถานีเดียว โดยกระจายการตรวจสอบไปให้สถานีก่อนหน้า

3. บริษัทสามารถลดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าลงได้ร้อยละ 0.87 ต่อเดือน นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่ม Sigma level เป็น 5.44 และค่าใช้จ่ายคุณภาพลงได้ 57,612 บาทต่อเดือน และผลการประเมินคะแนนคุณภาพประจำเดือนที่ได้รับจากลูกค้าได้เกรด เอ มาต่อเนื่องตลอดปี พ.ศ. 2559 ดังแสดงในภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 การประเมินผลด้านคุณภาพจากลูกค้าประจำเดือน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยข้างต้นทีมผู้วิจัยสามารถกำหนดปัญหาและลดข้อร้องเรียนลงได้ร้อยละ 0.87 ต่อเดือนและสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านคุณภาพลงได้ 57,612 บาทต่อเดือน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภวรรณ ศรีวรรณ (2554) ในการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิต ผลการวิจัยพบว่าการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุง DMAIC จากหลักการแบบ ซิกซ์ ซิกมา ทำให้สามารถกำหนดปัญหาที่พบมากที่สุดในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ และนำไปแก้ปัญหาจากสาเหตุหลัก ๆ หลังจากที่ได้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและกำหนดเป็นมาตรฐาน พบว่าปริมาณของเสียลดลงร้อยละ 0.99 และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากของเสียลง

ได้ 22,800 บาทต่อเดือน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนรัตน์ เอี่ยมเจริญ (2555) ในการศึกษาเรื่อง การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนปุ่มฉุกเฉินโดยใช้หลักการ DMAIC พบว่าการประยุกต์ใช้การบริหารคุณภาพตามหลักการ DMAIC สามารถช่วยลดปัญหาข้อบกพร่องของกระบวนการฉีดขึ้นรูปปุ่มฉุกเฉินในรถยนต์ลงได้จากร้อยละ 3.88 เหลือร้อยละ 0.92 และจำนวนการร้องเรียนของลูกค้าลดลงจากร้อยละ 0.22 เหลือร้อยละ 0.01 ของจำนวนการผลิตทั้งหมด ส่งผลให้องค์การสามารถเพิ่มผลผลิตให้กับสายการผลิตตัวอย่าง และสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อลูกค้าอันจะนำไปสู่ยอดขาย และผลกำไรที่ดีขึ้นในอนาคต และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วลัยพร เหมโส (2556) ในการศึกษาเรื่อง การลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าเบรครถยนต์ โดยประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC พบว่าการประยุกต์ใช้หลักการ DMAIC ของ ซิกส์ ซิกม่า ทำให้จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากชิ้นงานไม่ได้คุณภาพที่กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานร้อนของผ้าเบรครถยนต์โมเดล X068 ลดลงจากเดิม ร้อยละ 0.066 เหลือเพียงร้อยละ 0.026 ของปริมาณของเสียทั้งหมด ทำให้บริษัทสามารถลดปริมาณของเสียลงได้ 0.61 ซึ่งตรงกับเป้าหมายของบริษัทที่วางเอาไว้ที่ 0.30

ข้อเสนอแนะของการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปปฏิบัติ เพื่อให้ Six sigma เป็นกระบวนการที่สามารถทำให้การปรับปรุงองค์กรสำเร็จได้นั้นจะต้องมีกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

1. การยอมรับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ เนื่องจากกระบวนการทุกกระบวนการสามารถก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นจะต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการให้เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง

2. ความสามารถของพนักงานในการปรับปรุง ผู้บริหารระดับสูงต้องแสดงวิสัยทัศน์และความเป็นผู้นำในด้านของการปรับปรุง รวมทั้งคัดเลือกพนักงานที่มีความรู้ความสามารถในการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความสำเร็จอย่างแท้จริง

3. โครงสร้างองค์กรที่เหมาะสม องค์กรจะต้องมีโครงสร้างการปรับปรุงชัดเจน โดยเฉพาะทีมบุคลากรปรับปรุงคุณภาพจะต้องมีเวลาเพียงพอเพื่อการวัดและวิเคราะห์ปัจจัยของความผิดพลาดปรับปรุงเพื่อลดความผิดพลาดนั้น และควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน มีการจัดตั้งหน่วยงานรองรับต่อการประยุกต์ใช้ Six sigma

4. การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพการสื่อสารที่เกี่ยวของกับการปรับปรุงจะต้องมีอยู่อย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องตลอดโครงการปรับปรุง เพื่อให้พนักงานที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเห็นประโยชน์และอยากนำไปปฏิบัติตาม

5. การนำผลงานวิจัยนี้ไปปฏิบัติจะต้องคำนึงถึงการนำเครื่องมือที่เหมาะสม ในการวิเคราะห์ตามขั้นตอน DMAIC ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีวิธีการและเครื่องมือที่แตกต่างกันออกไปดังข้อเสนอแนะต่อไปนี้

5.1 ขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหา (Define phase)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการจะศึกษาให้ได้มากที่สุด เพราะว่าการมีข้อมูลที่มากเพียงพอจะทำให้สามารถมองเห็นปัญหาที่แฝงอยู่ได้ทั้งหมด และสามารถนำมาแก้ไขเพื่อขจัดปัญหาหลักขององค์การได้

5.2 ขั้นตอนการวัดตรวจสอบความสามารถของกระบวนการ (Measure phase)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทีมวิเคราะห์จะต้องระดมสมอง เพื่อค้นหาสาเหตุ รวมถึงกรณีที่สาเหตุมีมาก ควรนำเอาวิธีการวิเคราะห์ความบกพร่องและผลกระทบ (Failure mode and effect analysis) เข้ามาช่วยจัดลำดับความสำคัญ หรือผลกระทบที่มีความรุนแรงขึ้นมาแก้ไขก่อน

5.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analysis phase)

ในขั้นตอนนี้ทีมวิเคราะหีจะต้องร่วมกันคัดเลือกสาเหตุที่สำคัญ และทำการพิจารณาว่าสาเหตุใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่ควรนำมาทำการแก้ไข โดยจะต้องเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมนำมาใช้ในการพิจารณา

5.4 ขั้นตอนการปรับปรุงและแก้ไข (Improve phase)

ในขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดแนวทางในการปรับปรุงที่เหมาะสม และจะต้องมีความเข้าใจในการนำเครื่องมือมาใช้ในการทดสอบเพื่อให้ได้วิธีการปรับปรุงที่เหมาะสมที่สุด ในขั้นตอนนี้ควรจะต้องคำนึงถึงผลกระทบอย่างอื่นร่วมด้วย เช่น ต้นทุน หรือเวลาในการผลิตที่อาจส่งผลกระทบ

5.5 ขั้นตอนการกำหนดมาตรฐานการป้องกัน (Control phase)

ในขั้นตอนนี้หลังจากกำหนดเป็นมาตรฐานชัดเจนแล้ว การสื่อสารให้กับส่วนงานที่เกี่ยวข้องมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้การนำไปใช้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุดและได้ตามเป้าหมาย

6. ผู้ที่จะนำเครื่องมือเหล่านี้ไปใช้ ควรได้รับการอบรมอย่างเหมาะสมเพื่อให้สามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้

7. การสื่อสาร ปัญหา สาเหตุ และวิธีการแก้ไข ป้องกันไปยังพนักงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้อง อย่างชัดเจนมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการปฏิบัติเพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่หลุดไปยังลูกค้า ในการวิจัยในอนาคตควรที่จะมีการวิเคราะห์ของเสีย และปัญหาที่เกิดภายในกระบวนการเพิ่ม เพื่อมองถึงภาพรวมของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในก่อนที่จะหลุดไปยังลูกค้า รวมถึงทำแผนการ วิเคราะห์ แก้ไข และปรับปรุงโดยใช้หลักการเดียวกันนี้

2. ในการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าให้กับองค์การ ควรมีการวิเคราะห์ในด้านการจัดส่ง ด้านการเงินเข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย

บรรณานุกรม

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2553). *หลักการควบคุมคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2553). *การวิเคราะห์ระบบการวัด MSA (ประมวลผลด้วย Minitab 15)*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

จักรกฤษณ์ ภูพานเพชร. (2552). *การลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าและค่าใช้จ่ายคุณภาพด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพยุคใหม่*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

จิรายุ จิตเจือจุน. (2555). *การบูรณาการของวิศวกรรมคุณค่า และซิกซ์ ซิกม่า สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเบาะรถยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ และคณะ. (2545). *TQM กลยุทธ์การสร้างองค์การคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ และคณะ. (2547). *คู่มือปฏิบัติ Six sigma เพื่อสร้างความเป็นเลิศในองค์การ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: Be Bright Books.

ธนรัตน์ เอี่ยมเจริญ. (2555). *การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนปุ่มฉุกเฉินโดยใช้หลักการ DMAIC กรณีศึกษา: ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ธยกร วัชรมงคลกุล. (2557). *แนวทางการบริหารงานคุณภาพทั่วทั้งองค์การในธุรกิจอุตสาหกรรม*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วรภัทร์ ภู่เจริญ, กาญจนา สร้อยระย้า และธนกฤต จรัสรุ่งชวลิต, (2546). *ชำแหละ Six sigma* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อริยชน.

วลัยพร เหมโส. (2556). *การลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าเบรครถยนต์ โดยประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2557). *Productivity mindset*. เข้าถึงได้จาก http://www.ftpi.or.th

สถาบันยานยนต์กระทรวงอุตสาหกรรม [TAI]. (2555). *แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ พ.ศ. 2555-2559*. เข้าถึงได้จาก http://www.thaiauto.or.th

สุภวรรณ ศรีวรรณ. (2554). *การปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

Automotive Industry Action Group [AIAG]. (2010). *Measurement system analysis* (4th ed.). Michigan: Automotive Industry Action Group.

Azizi A. (2015). Relationships between total quality management critical techniques in automotive industry. In *Paper presented at the proceedings of the 2015 international conference on industrial engineering and operations management Dubai*. Retrieved from https://www.researchgate.net/

Brue, G. (2015). *Six sigma for managers* (2nd ed.). United States of America: McGraw-Hill Education.

Christy, L. G. (2010). *The impact of TQM and Six Sigma improvement methodologies on organizational performance*. Doctor dissertation, School of Business and Technology, Capella University.

Hoang, T. (2015). *Critical success factors in implementing six sigma.* Master's thesis, Business Administration, The College of St. Scholastica, Duluth, MN.

Johnson Controls Automotive (Thailand) Co., Ltd. [JCAT]. (2016). *Operation description standard*. Chon Buri: Johnson Controls Automotive (Thailand) Co., Ltd.

Johnson Controls, Inc. [JCI]. (2014). *Johnson controls manufacturing system*. United States of America: Johnson Controls.

Johnson Controls, Inc. [JCI]. (2015). *Six sigma fundamental training*. United States of America: Johnson Controls.

Kevin, P. J. (2013). *Improve strategic supplier performance using DMAIC to develop a quality improvement plan*. Master's thesis, Science, California State University Dominguez Hills.

Luis, F.O. (2014). *The effect of six sigma on corporate performance in the manufacturing and service sectors*. Master's thesis, Science, Purdue University.

Mitsubishi Motors (Thailand) Co., Ltd. [MMTh]. (2015). *Supplier Quality Assurance Manual (Supplier Quality Guidebook: SQAM)*. Chon Buri: Mitsubishi Motors (Thailand) Co., Ltd.

Mitsubishi Motors (Thailand) Co., Ltd. [MMTh]. (2016). *Supplier meeting.* Chon Buri: Mitsubishi Motors (Thailand) Co., Ltd.

Pirker-Krassnig, T. (2010). *Applying six sigma principles to business strategy implementation*. Master's thesis, Business Administration, The Graduate School of Bangkok University.

The International Organization for Standardization [ISO]. (2009). *Quality management systems-particular requirements for the application of ISO 9001: 2008 for automotive production and relevant service part organization* (3rd ed.). Switzerland: ISO.

Total quality management. (2015). Retrieved from http://www.wiley.com

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สรุปปัญหาลูกค้าร้องเรียน และการแก้ไข

ปัญหาลูกค้าร้องเรียน

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
เมษายน พ.ศ. 2558	1. FSC J-hook come off	4P00	แถว 1	Appearance
	2. Sewing stitch show white thread (Fr)	4P45	แถว 1	Appearance
	3. Wrinkle at zone C sewing stitch area (3rd)	4P45	แถว 3	Appearance
	4. Wrinkle at Map pocket area (Fr)	4P45	แถว 1	Appearance
พฤษภาคม พ.ศ. 2558	1. Foam visible at HR bezel area	4P00	แถว 1	Appearance
	2. Seat cannot adjust up/ down (mistake assy screw)	4P00	แถว 1	Function
	3. Switch knob adjuster lifter difficult to operate	4P45	แถว 1	Function
	4. 3rd row seat cannot adjust back	4P45	แถว 3	Function
	5. Sleeve guide HR take off (3rd)	4P45	แถว 3	Function
	6. Plastic recliner cover not lock properly	4P45	แถว 3	Appearance
มิถุนายน พ.ศ. 2558	1. Seat cannot adjust up/ down (did not assy power switch)	4P00	แถว 1	Function
	2. HR difficult to operate up/ down	4P45	แถว 3	Function
กรกฎาคม พ.ศ. 2558	1. Seat wrong option, have SAB	4P00	แถว 1	Wrong Option
สิงหาคม พ.ศ. 2558	1. Strap assy latch difficult to operate.	4P00	แถว 2	Function
	2. Fabric sewing back come off	4P45	แถว 3	Appearance
	3. FSB back wrinkle back side	4P45	แถว 1	Appearance

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
กันยายน พ.ศ. 2558	1. 3rd row seat not lock at position of tumble seat	4P45	แถว 3	Function
	2. 3rd row strap release wrong position	4P45	แถว 3	Function
	3. 3rd row seat not lock at position of tumble seat	4P45	แถว 3	Function
	4. Sleeve guide HR take off (3rd)	4P45	แถว 3	Function
	5. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
	6. Wrinkle at Map pocket area (Fr)	4P45	แถว 1	Appearance
	7. Sleeve guide HR take off (3rd)	4P45	แถว 3	Function
	8. Over long thread show	4P45	แถว 3	Appearance
	9. Wrinkle at Map pocket area (Fr)	4P45	แถว 1	Appearance
	10. Scratch on ISO fix bar	4P45	แถว 2	Appearance
	11. Wrinkle on zone C-Zip area	4P45	แถว 1	Appearance
	12. Connector loose and make seat can't operate	4P45	แถว 1	Function
	13. 3rd row carpet color un-matching between itself	4P45	แถว 3	Appearance
	14. Cushion seat wire poor fit	4P45	แถว 3	Function
	15. Fr seat carpet color un-matching	4P45	แถว 1	Appearance
	16. Fabric edge show at handle ezy entry	4P45	แถว 2	Appearance
	17. Carpet tear/ damaged	4P45	แถว 3	Appearance
	18. Wrinkle at Map pocket area (Fr)	4P45	แถว 1	Appearance
	19. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
	20. Fr seat cannot adjust back (connector half lock)	4P45	แถว 1	Function

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
กันยายน พ.ศ. 2558 (ต่อ)	21. 3rd row carpet color un-matching between itself	4P45	แถว 3	Appearance
	22. Fr seat cannot adjust back (connector half lock)	4P45	แถว 1	Function
	23. Fr seat cannot adjust backward/ forward (not complete assy power switch)	4P45	แถว 1	Function
	24. Armrest deform inside at the corner	4P45	แถว 2	Appearance
	25. Fr seat cannot adjust backward/ forward (not complete assy power switch)	4P45	แถว 1	Function
	26. Plastic cover shield not lock properly	4P45	แถว 1	Appearance
	27. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
ตุลาคม พ.ศ. 2558	1. Pipe frame coating peel off	4P45	แถว 3	Appearance
	2. S/ Belt clip harness take off	4P45	แถว 1	Appearance
	3. Plastic recliner cover not lock properly	4P45	แถว 3	Appearance
	4. AR difficult to close	4P45	แถว 2	Function
	5. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance
	6. Pipe frame coating peel off	4P45	แถว 3	Appearance
	7. Scratch on front seat cushion leather	4P45	แถว 1	Appearance
	8. Guide sleeve HR not lock	4P45	แถว 3	Function
	9. Missing screw at under cover plastic	4P45	แถว 2	Part Missing
	10. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
ตุลาคม พ.ศ. 2558 (ต่อ)	11. S/ Belt clip harness take off	4P45	แถว 1	Appearance
	12. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
	13. Cushion wrinkle at edge	4P45	แถว 3	Appearance
	14. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance
	15. Back wrinkle at edge of cover shield	4P45	แถว 2	Appearance
	16. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
	17. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance
	18. AR difficult to close	4P45	แถว 2	Function
	19. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
	20. Back seat vinyl peel off	4P45	แถว 2	Appearance
	21. Wrinkle at zone A	4P45	แถว 1	Appearance
	22. Wrinkle at map pocket area (Fr)	4P45	แถว 1	Appearance
	23. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance
	24. 3rd row strap release wrong position	4P45	แถว 3	Function
	25. Wrong option - no need SAB but seat have SAB	4P45	แถว 1	Wrong option
	26. 3rd row seat not lock at position of tumble seat	4P45	แถว 3	Function
	27. Noise when adjust cushion up/down	4P45	แถว 1	Noise
	28. Missing assy plastic hinge cover	4P45	แถว 3	Missing
	29. Trim Iso-fix hold too big see foam inside	4P45	แถว 2	Appearance
	30. Missed location assembled connected	4P45	แถว 1	Function
	31. Guide sleeve HR assy not correct.	4P45	แถว 2	Wrong

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
ตุลาคม พ.ศ. 2558 (ต่อ)	32. Missing hinge cover	4P45	แถว 3	Missing
	33. 3rd row seat not lock at position of tumble seat	4P45	แถว 3	Function
	34. Switch knob adjuster lifter difficult to operate	4P45	แถว 1	Function
	35. Switch knob adjuster lifter difficult to operate	4P45	แถว 1	Function
	36. Plastic recliner cover not lock properly	4P45	แถว 1	Appearance
	37. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance
	38. Recliner release strap take off	4P45	แถว 3	Function
	39. Wrinkle at SAB	4P45	แถว 1	Appearance
	40. Guide sleeve HR not lock	4P45	แถว 3	Function
	41. Missing plastic ezy handle assembly	4P45	แถว 2	Missing
	42. Plastic recliner cover not lock properly	4P45	แถว 1	Appearance
พฤศจิกายน พ.ศ. 2558	1. Fr seat carpet color un-matching	4P45	แถว 1	Appearance
	2. Front seat zip trim tear around zip area.	4P45	แถว 1	Appearance
	3. Fr seat switch hard to operate backward/ forward	4P45	แถว 1	Function
	4. Plastic recliner cover not lock properly	4P45	แถว 3	Appearance

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 (ต่อ)	5. Wrong option-2nd row CTR belt wrong type	4P45	แถว 2	Wrong option
	6. Missing screw 3 points for plastic cover	4P45	แถว 1	Missing
	7. Wrong option need SAB but seat no SAB	4P45	แถว 1	Wrong option
	8. 3rd row seat noise from running	4P45	แถว 3	Noise
	9. 2nd row seat SBR not working	4P45	แถว 2	Wrong
	10. Seat cushion dent	4P45	แถว 1	Appearance
	11. Map pocket dirty	4P45	แถว 1	Appearance
ธันวาคม พ.ศ. 2558	1. Seat have hole from sewing	4P45	แถว 3	Appearance
	2. Noise at lever recliner	4P00	แถว 1	Noise
	3. HR rod not lock	4P45	แถว 3	Function
	4. Foot cover short shot-Malaplast	4P45	แถว 1	Appearance
	5. HR wrinkle	4P00	แถว 2	Appearance
	6. Gap back and cushion on rear seat corner	4P00	แถว 2	Appearance
	7. Attached SAB label in other position	4P00	แถว 1	Appearance
	8. Missing cable wire	4P45	แถว 1	Part
	9. Noise when adjust cushion forward/ backward	4P45	แถว 1	missing Noise
มกราคม พ.ศ. 2559	1. FSC J-hook come off	4P00	แถว 1	Appearance
	2. Buckle belt wrong option	4P00	แถว 1	Wrong
	3. Side valance bracket come off	4P00	แถว 1	Appearance
	4. Back seat not lock at setting position	4P45	แถว 2	Function

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
มกราคม พ.ศ. 2559 (ต่อ)	5. HR rod not lock	4P45	แถว 3	Function
	6. Wrinkle at armrest area	4P45	แถว 2	Appearance
	7. FSB cannot adjust	4P45	แถว 1	Function
	8. HR wrong option	4P45	แถว 3	Wrong
	9. Seat wrong option no SAB	4P45	แถว 1	Wrong
	10. Front seat recliner lever interfere with plastic side valance.	4P45	แถว 1	Function
	11. SBR not show on vehicle monitor.	4P45	แถว 1	Wrong
	12. Buckle belt wrong option	4P45	แถว 2	Wrong
	13. Cap under cover missing	4P45	แถว 2	Missing
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559	1. Front seat difficult to move	4P45	แถว 1	Function
	2. Front seat cushion wrinkle	4P00	แถว 1	Appearance
	3. Rear seat frame scratch	4P00	แถว 2	Appearance
	4. Iso-fix of rear seat have rust	4P00	แถว 2	Appearance
	5. Rear seat armrest wrinkle	4P00	แถว 2	Appearance
มีนาคม พ.ศ. 2559	1. Front seat 4W LH assembly wrong buckle belt type. (customer symptom : there are excess socket under cushion)	4P45	แถว 1	Wrong option
	2. Iso-fix of rear seat have rust	4P00	แถว 2	Appearance
เมษายน พ.ศ. 2559	1. Buckle belt wire harness out of position	4P00	แถว 1	Appearance
พฤษภาคม พ.ศ. 2559	1. Buckle belt wrong option	4P00	แถว 1	Wrong
	2. Noise when adjust cushion forward/backward	4P45	แถว 1	Noise
	3. Noise when adjust cushion up/ down	4P45	แถว 1	Noise

ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนก่อนการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
พฤษภาคม พ.ศ. 2559 (ต่อ)	4. Barcode label cannot scan	4P45	แถว 1	Appearance
	5. 3rd row seat noise from running	4P45	แถว 3	Noise
	6. Rear seat armrest wrinkle	4P00	แถว 2	Appearance

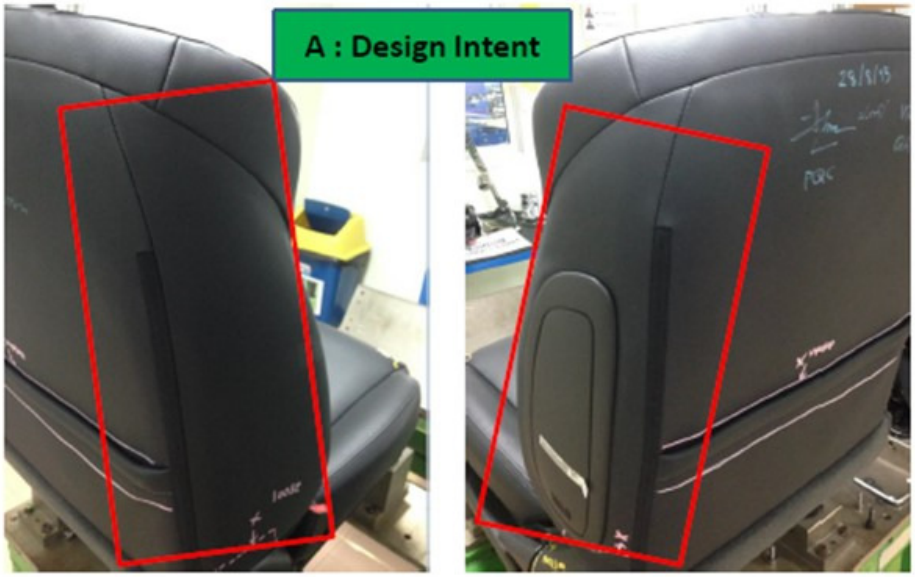
ตาราง ปัญหาลูกค้าร้องเรียนหลังการปรับปรุง

เดือน	ปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียน	โมเดลการผลิต	ประเภทเบาะที่ตรวจพบ	กลุ่มของปัญหา
มิถุนายน พ.ศ. 2559	1. ไม่ได้ประกอบ spring washer กับโครงเบาะนั่ง	4P45	แถว 1	Missing part
	2. ประกอบหัวหมอนไม่ลงล็อค	4P45	แถว 2	Function
สิงหาคม พ.ศ. 2559	1. เบาะปรับพนักพิงไม่ได้	4P45	แถว 1	Function
	2. สัญญาณ SBR โชว์ค้างตลอดเวลา	4P45	แถว 1	Function
ตุลาคม พ.ศ. 2559	1. พลาสติกครอบด้านข้างอ้า	4P45	แถว 1	Appearance
	2. เบาะปรับขึ้น-ลงไม่ได้	4P45	แถว 1	Function
พฤศจิกายน พ.ศ. 2559	1. ตะเข็บแตกบริเวณ Buckle	4P45	แถว 2	Appearance
	2. อุปกรณ์วางแก้วไม่ล็อค	4P45	แถว 2	Function
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560	1. เบาะทดสอบสัญญาณ buckle ไม่ผ่าน	4P45	แถว 2	Function

คู่มือแสดงลิมิตลักษณะปัญหาเบาะย่น (Boundary book)

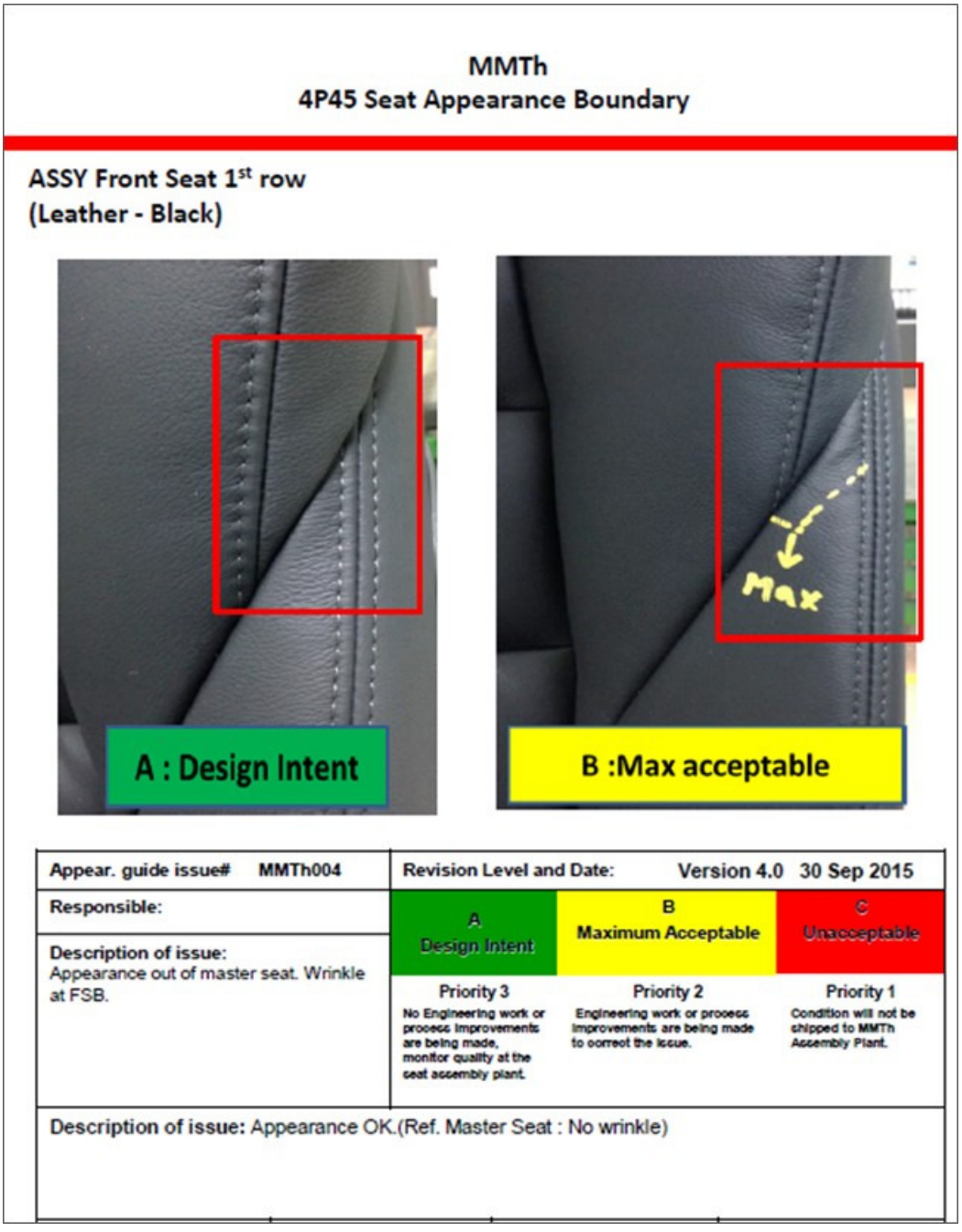
MMTh
4P45 Seat Appearance Boundary

ASSY Front Seat 1st row
(Leather - Black)

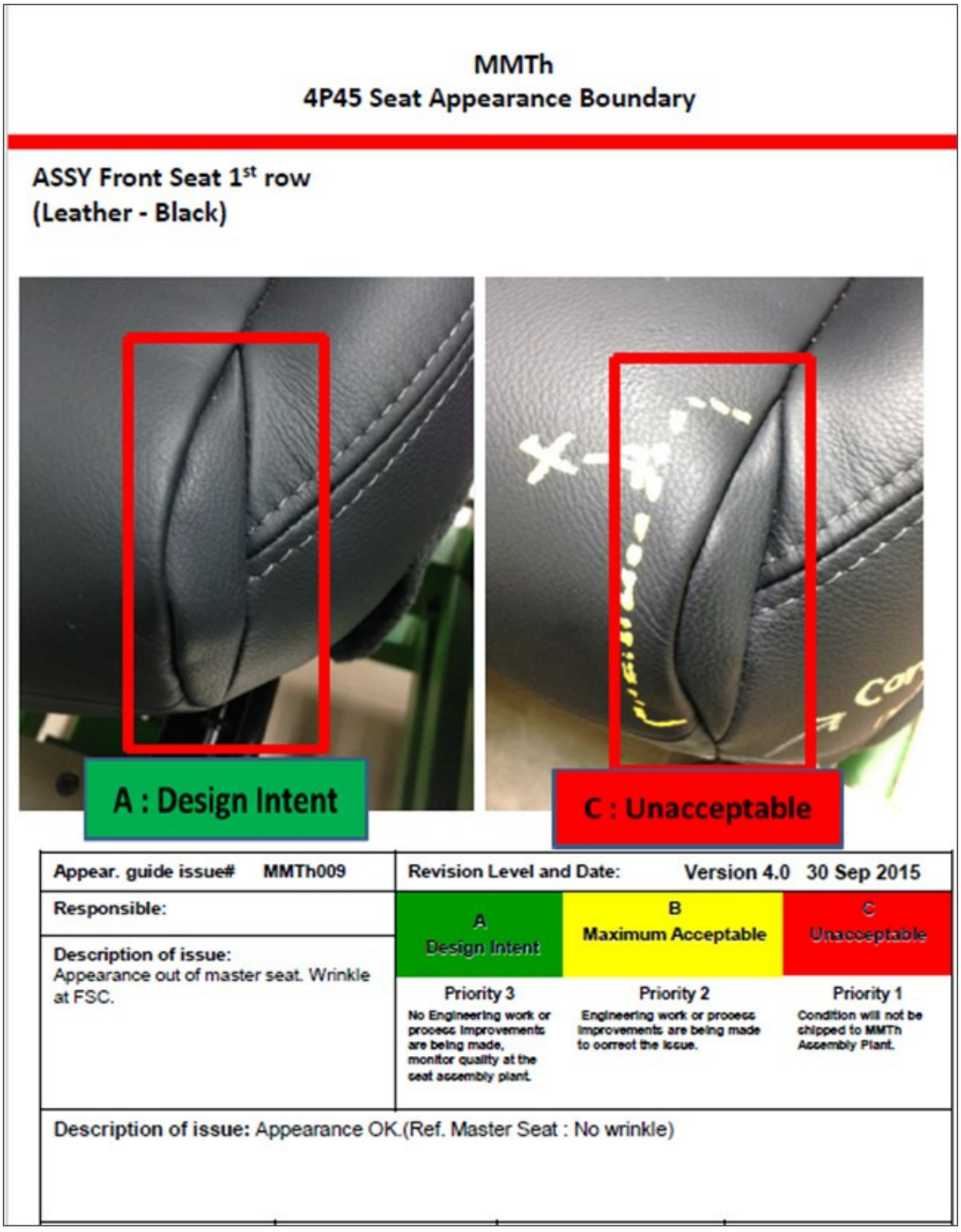


Appear. guide issue# MMTh001	Revision Level and Date: Version 4.0 30 Sep 2015		
Responsible:	A Design Intent	B Maximum Acceptable	C Unacceptable
Description of issue: Appearance out of master seat. Wrinkle at FSB(Back Side).	Priority 3 No Engineering work or process improvements are being made, monitor quality at the seat assembly plant.	Priority 2 Engineering work or process improvements are being made to correct the issue.	Priority 1 Condition will not be shipped to MMTh Assembly Plant.
Description of issue: Appearance OK.(Ref. Master Seat : No wrinkle)			

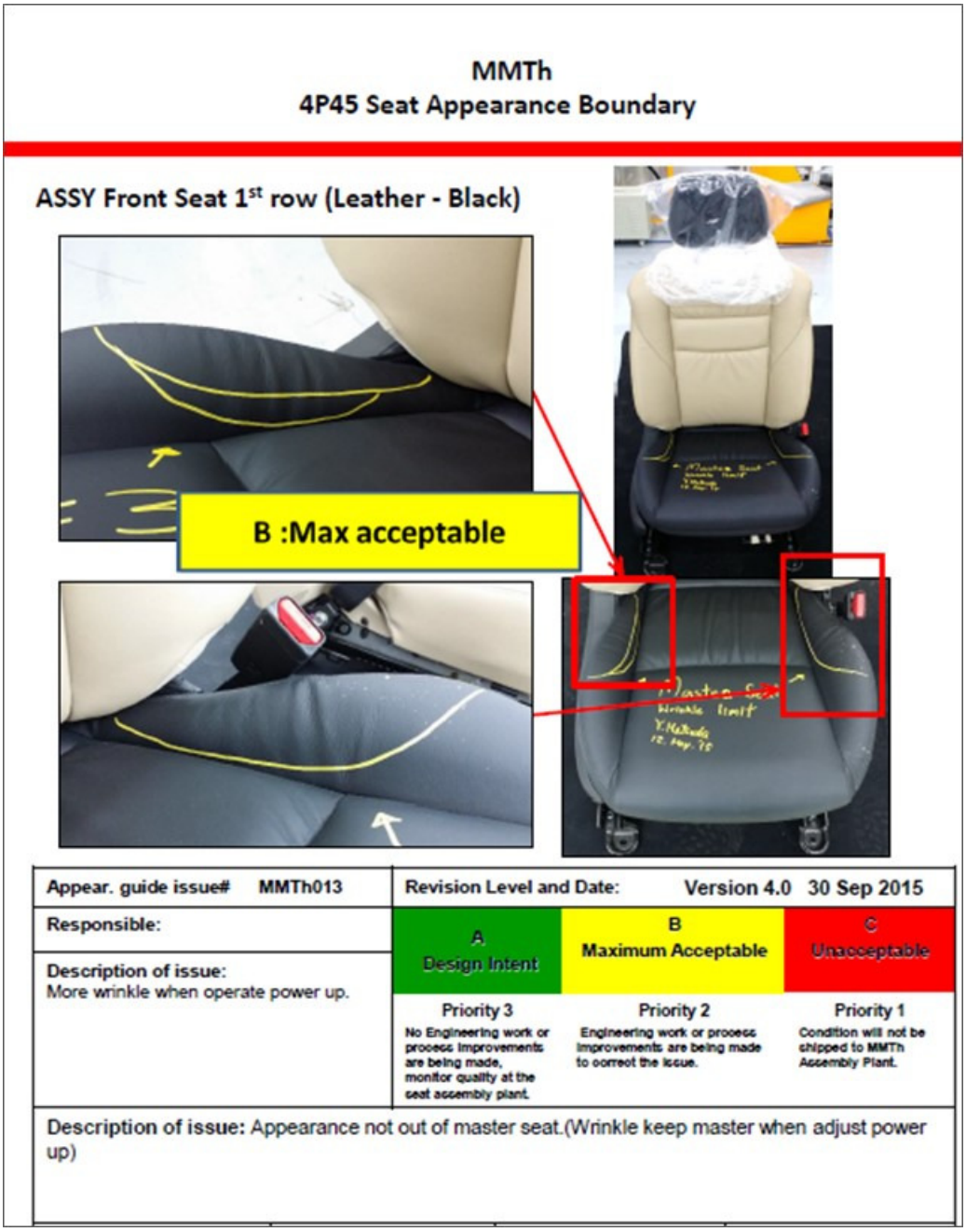
ภาพ ลิมิตเบาะย่นบริเวณ Side air bag



ภาพ ลิมิตเบาะย่นบริเวณรอยต่อ Front seat back

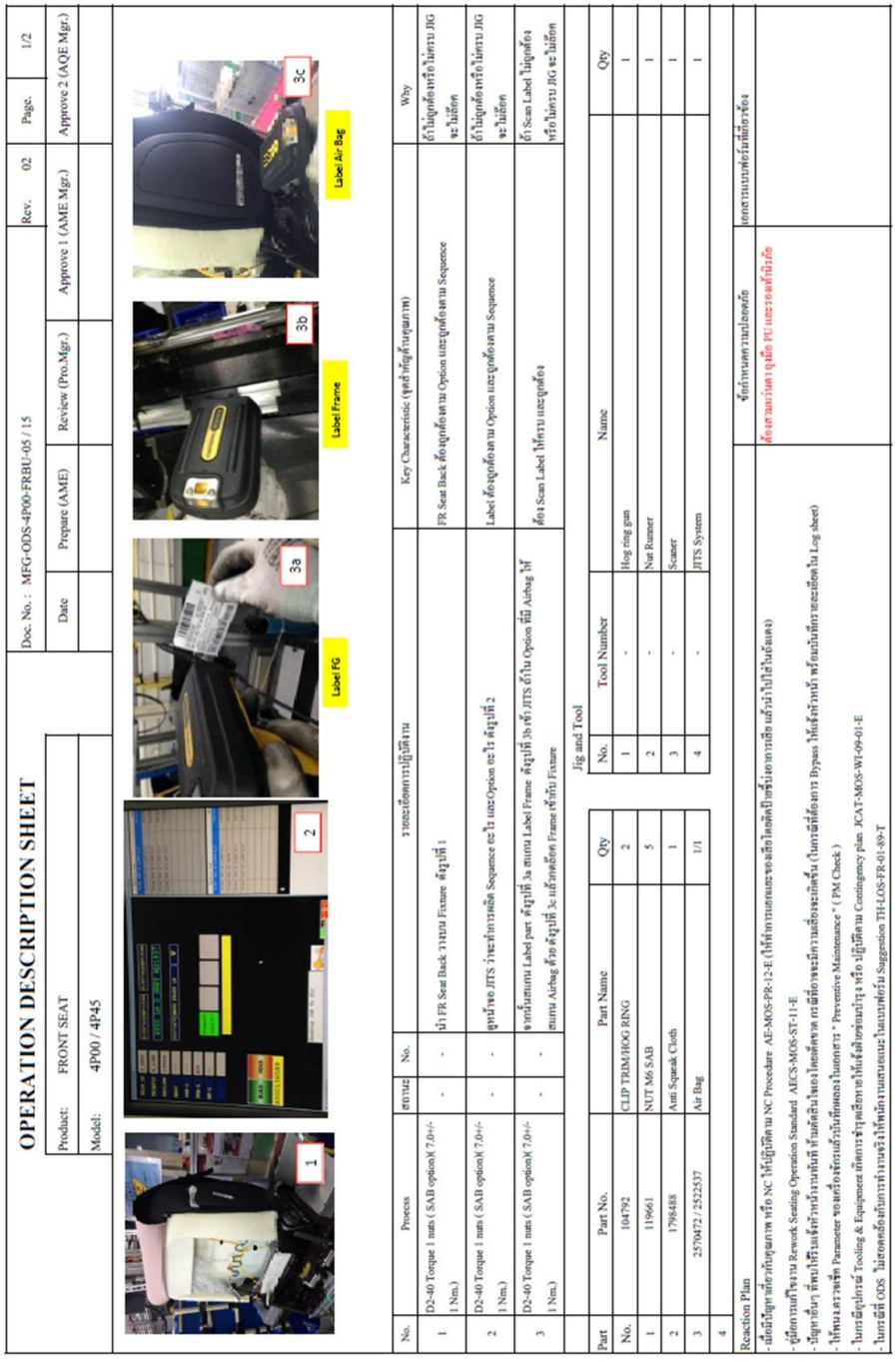


ภาพ ลิมิตเบาะย่นบริเวณรอยต่อ Front seat cushion



ภาพ ลิมิตเบาะย่นหลังจากการพับเบาะเนื่องจากการปรับเบาะตามปกติ

เอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงาน



OPERATION DESCRIPTION SHEET

Doc. No. : MFG-ODS-4P00-FRBU-05 / 15 | Rev. 02 | Page. 1/2

Product: FRONT SEAT | Date | Prepare (AME) | Review (Pro.Mgr.) | Approve 1 (AME Mgr.) | Approve 2 (AQE Mgr.)

Model: 4P00 / 4P45

No.	Process	สถานะ	No.	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	Key Characteristic (จุดสำคัญด้านคุณภาพ)	Why
1	D2-40 Torque 1 nuts (SAB option)(7.0+/- 1 Nm.)	-	-	นำ FR Seat Back วางบน Fixture ที่จุดที่ 1	FR Seat Back ที่จะลูกค้าลาย Option และลูกค้าลาย Sequence	ถ้าไม่ลูกค้าลายหรือไม่ตาม JIG จะ ไม่ได้ก
2	D2-40 Torque 1 nuts (SAB option)(7.0+/- 1 Nm.)	-	-	ดูหน้าจอ JITS ว่าจะทำการเลือก Sequence อะไร และOption อะไร ที่จุดที่ 2	Label ที่จะลูกค้าลาย Option และลูกค้าลาย Sequence	ถ้าไม่ลูกค้าลายหรือไม่ตาม JIG จะ ไม่ได้ก
3	D2-40 Torque 1 nuts (SAB option)(7.0+/- 1 Nm.)	-	-	ทำการยิงสแกน Label part ที่จุดที่ 3a สแกน Label Frame ที่จุดที่ 3b เข้า JITS ถ้าใน Option ที่มี Airbag ให้ สแกน Airbag ที่จุด ที่จุดที่ 3c และก็ยกชิ้นงาน Frame เข้าทำ Fixture	ที่จะ Scan Label ให้ตรงกับ ลูกค้า	ถ้า Scan Label ไม่ลูกค้าจะ หรือ ไม่ตรง JIG จะ ไม่ได้ก

Jig and Tool

No.	Tool Number	Name	Qty
1	-	Hog ring gun	1
2	-	Nut Runner	1
3	-	Scaner	1
4	-	JITS System	1

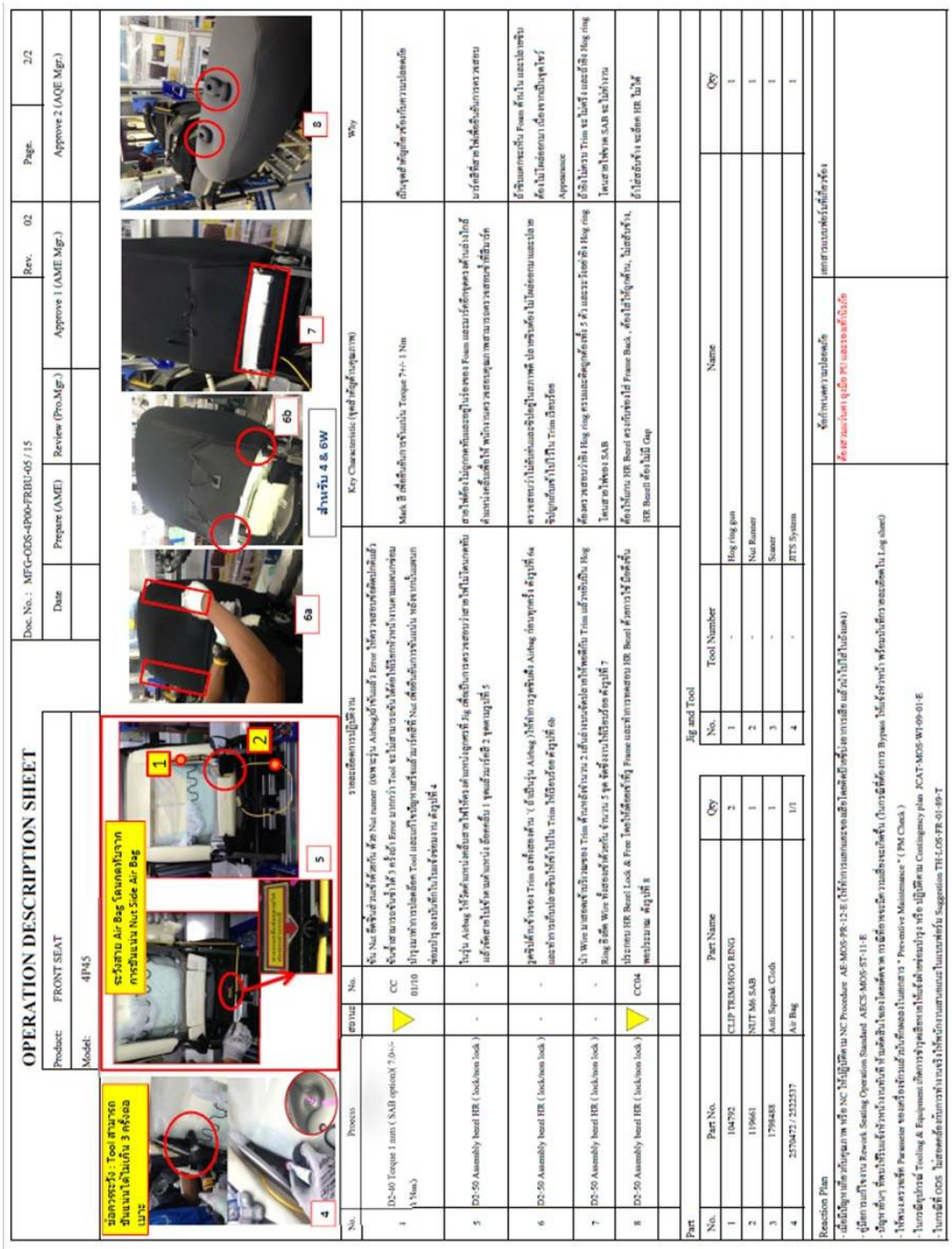
Part No.	Part Name	Qty
104792	CLIP TRIM/HOG RING	2
1196611	NUT M6 SAB	5
1798488	Anti Squeak Cloth	1
2570472 / 2522537	Air Bag	1/1

Reaction Plan

- เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพ หรือ NC ให้ปฏิบัติตาม NC Procedure AE-MOS-PR-12-E (ให้ทำการแยกและของเสียออกไปจากจากพื้นที่ปกติของการผลิต แล้วนำไปไว้ในที่แยก)
- ผู้ผลิตการแก้ไขงาน Rework Seating Operation Standard AECS-MOS-ST-11-E
- ปัญหาอื่นๆ ที่ตนไม่สามารถจัดการแก้ไขได้ ให้แจ้งหัวหน้างานทันที หรือแจ้งผ่านสื่อสารสนเทศ กะ เมื่อมีการพบข้อความผิดปกติขึ้น (ในกรณีที่ต้องการ Bypass ให้แจ้งหัวหน้า พร้อมบันทึกรายละเอียดใน Log sheet)
- ให้ทำแบบตรวจสอบ Parameter ของเครื่องจักรก่อนเริ่มการผลิตในแต่ละวัน * Preventive Maintenance * (PM Check)
- ในกรณีอุปกรณ์ Tooling & Equipment เกิดการชำรุดเสียหาย ให้แจ้งผู้ดูแลอุปกรณ์ หรือ ปฏิบัติตาม Contingency plan JCAT-MOS-WI-09-01-E
- ในกรณีที่ ODS ไม่สอดคล้องกับการทำงานจริง ให้ทำการแก้ไขเอกสารและแจ้งในแบบฟอร์ม Suggestion TH-LOS-FR-01-89-T

ข้อกำหนดความปลอดภัย	ลายการแบบฟอร์มที่ต้องใช้
ต้องสวมถุงมือ PU และรองเท้านิรภัย	

ภาพ เอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับประกอบเบาะหน้า



OPERATION DESCRIPTION SHEET

Product: FRONT SEAT
Model: 4P45

Doc No. : MFG-ODS-4P00-FRBU-05 / 15 | Rev. 02 | Page. 2/2

	Date	Prepare (AME)	Review (Pro.Mgr.)	Approve 1 (AME Mgr.)	Approve 2 (AQE Mgr.)

ข้อควรระวัง : Tool สามารถดันหมุนได้ไม่เกิน 3 ครั้งต่อเนื่อง

ระวังสาย Air Bag โดนหลงทับจากการขันหมุน Nut Side Air Bag

1 2 4 5 6a 6b 7 8

สำหรับ 4 & 6W

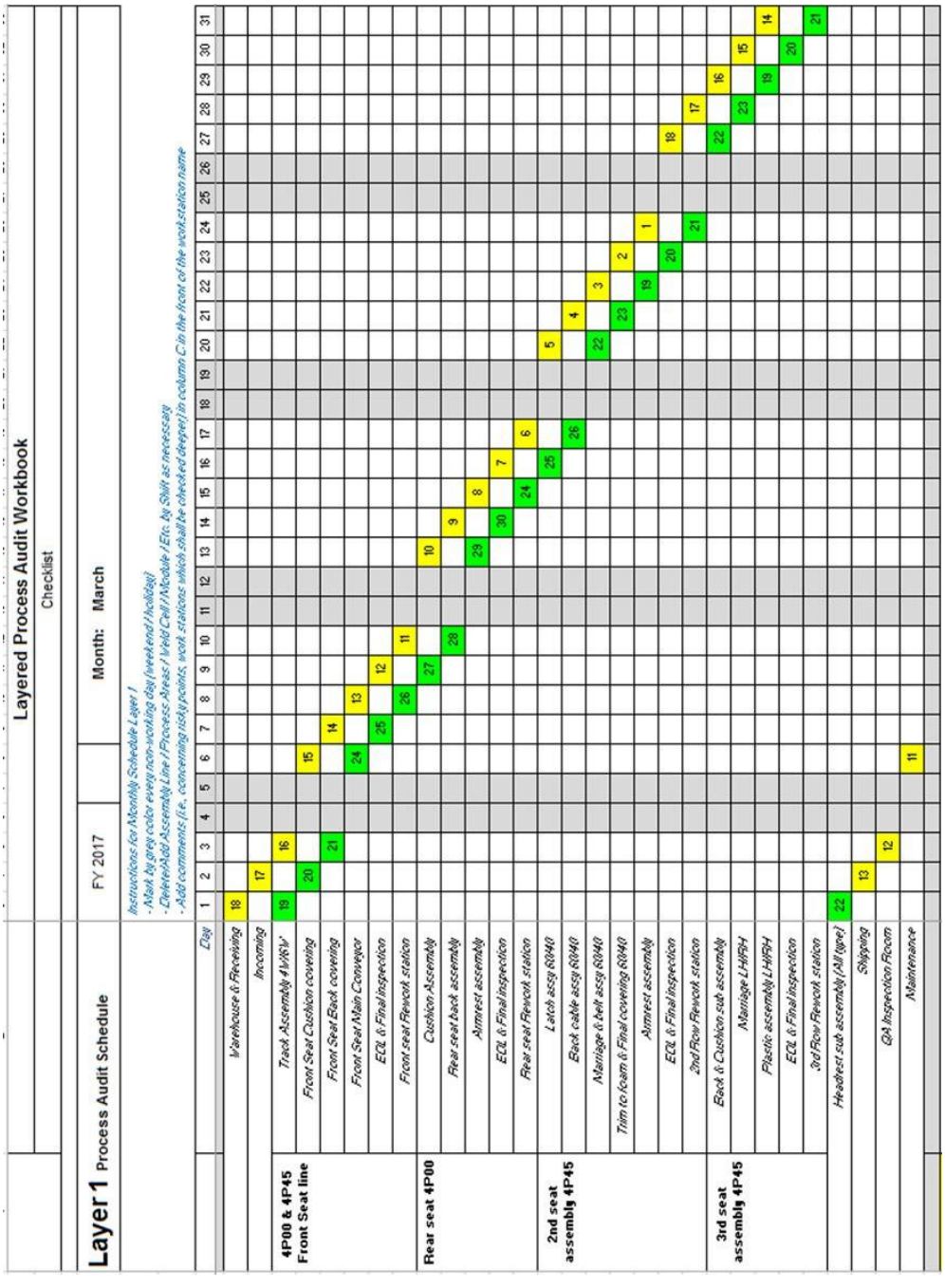
No.	Process	สถานะ	No.	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	Key Characteristic (จุดสำคัญในกระบวนการ)	Why
1	D2-50 Torque 1 nuts (SAB option)(7.0+/- 1 Nm)	CC 01/10		หัน Nut ที่เข้าขันด้วยหัวขัน ที่ตัวขัน Nut runner ยี่ห้อ Atlas Copco รุ่น Asthog(ที่ใช้ขันมีว่า Error ให้ตัว กดยกหัวขันออกให้หมดก่อนขันครั้งต่อไป ถ้าขันสามารถขันได้ 3 ครั้งยังมี Error แจ้งหัวหน้างาน ถ้า Tool ขันไม่สามารถขันได้ต้องให้ช่างมาแก้ไขก่อนขันงานต่อ และต้องมีการบันทึกการทำงานของหัวขันด้วย ในกรณีที่ขันแล้วการขันแน่น หลวม หรือขันผิดตำแหน่ง ให้ทำการขันออกแล้วขันใหม่ให้ถูกต้องตามขั้นตอนการทำงาน ตำแหน่งที่ 4	Mark สีเพื่อสังเกตุการขันแน่น Torque 7+/- 1 Nm	เพื่อจุดที่ สำคัญต้องขันให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
5	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	-	-	ในรุ่น Airbag ให้ใช้ตัวแนะนำเพื่อสอดสายไฟให้ถูกต้องก่อนประกอบ Bezel เข้ากับ Seat ทุกครั้ง ตำแหน่งที่ 1 จุดสังเกตุ ให้ดูที่ตัวแนะนำมีสองชิ้น 1 จุดสังเกตุที่ 1 จุดสังเกตุที่ 2 จุดตามรูปที่ 5	สายไฟต้องไม่ถูกหนีบและถูกไม่ต่อสาย Foam และบริเวณที่ถูกตัดออกต้องไม่มีเศษ Foam ตกค้างในรูปต่อสายไฟ ตำแหน่งเซ็นเซอร์ต้องให้ พ้นจากขอบ ของกระดูกแนวสายรัดและขอบของสายรัดนิรภัย	มาตรฐานการขันเพื่อป้องกันการหลวมของสายไฟ
6	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	-	-	ดูตำแหน่งที่ตรวจสอบ Trim ตามรูปด้านล่าง (ถ้าเป็นรุ่น Airbag) ให้ทำการดูหนีบที่ Airbag ก่อนทุกครั้ง ตำแหน่งที่ 6a และทำการกันล็อคหรือให้ตัวไม้กันใน Trim ให้ปิดกลับที่ ตำแหน่งที่ 6b	ตรวจสอบว่าไม่มีเศษโฟมและชิ้นพลาสติก เช่น เหลือเหลือตกค้างในรูปต่อสายไฟ ก่อนประกอบ Trim เข้ากับ Trim ปิดกลับที่	ป้องกันเศษการขันใน Frame ค้างใน Trim และไม่สวยงามในส่วน Appearance
7	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	-	-	นำ Wire ยึดสายพานที่เตรียมพร้อม Trim ด้านหลังตำแหน่ง 2 เส้นด้านขวาล็อคล็อคเข้าที่ตัวล็อคใน Trim แล้วคล้องเข้ากับ Hog Ring ยึดกับ Wire ที่สายพานที่ตัวล็อคใน ตำแหน่งที่ 7 จำนวน 5 จุด ให้ครบทุกตัวล็อค ตำแหน่งที่ 7	ต้องตรวจสอบว่าคีบ Hog ring ครบและยึดจุดล็อคทั้ง 5 ตัวและจะ ไม่หลวมคีบ Hog ring ได้แล้วจะ Trim จะ ไม่หลุดและมีผลต่อการ ไหลเข้าของ SAB	ป้องกันไม่ทำงาน Trim จะ ไม่หลุดและมีผลต่อการ ไหลเข้าของ SAB จะ ไม่ทำงาน
8	D2-50 Assembly bezel HR (lock/non lock)	CC04		ประกอบ HR Bezel Lock & Free ไดเข้ากับตัวล็อคตัวบน Frame และทำการกดยกของ HR Bezel ด้านการให้ยึดหลังจากขันน็อตยึดเรียบร้อยแล้ว ตำแหน่งที่ 8	ต้องให้แน่ใจว่า HR Bezel ครอบกับของไม่ Frame Back , ต้องไม่ให้ถูกหนีบ, ไม่หลุดหรือ HR Bezel ต้องไม่มี Gap	ป้องกันไม่ครอบกับของไม่ HR ไม่ได้

Part					Jig and Tool				
No.	Part No.	Part Name	Qty		No.	Tool Number	Name	Qty	
1	104792	CLIP TRIM/HOG RING	2		1	-	Hog ring gun	1	
2	119661	NUT M6 SAB	1		2	-	Nut Runner	1	
3	1798488	Anti Squeak Cloth	1		3	-	Scaner	1	
4	2570472 / 2522537	Air Bag	1/1		4	-	JITS System	1	

Reaction Plan	จัดทำขึ้นตามความต้องการลูกค้า	เอกสารแนบท้ายนี้เกี่ยวข้อง
- เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการผลิตหรือ NC ให้ปฏิบัติตาม NC Procedure AE-MOS-PR-12-E (ให้ทำการแก้ไขและหาสาเหตุเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ แล้วบันทึกในใบแจ้งแก้)	ต้องตรวจสอบการยึดด้วยน็อตหรือ PU และรอยแตกที่ปีกเบาะ	
- ปฏิบัติตาม Rework Setting Operation Standard ABCS-MOS-ST-11-E		
- ปัญหาที่เกิดขึ้นจากทั้งทางด้านวัสดุที่ใช้และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะต้องมีการบันทึกข้อมูลการแก้ไขและป้องกันการเกิดซ้ำ (ในกรณีที่ต้องการ Bypass ให้แจ้งหัวหน้าแผนกเพื่อขออนุมัติก่อนจึงทำการ Bypass ได้)		
- ให้ตรวจสอบ Parameter ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำงานตาม * (PM Check)		
- ในการผลิตปัญหาที่ Tooling & Equipment เกิดการชำรุดหรือการให้ใช้งานผ่านไปจนถึงขั้นตอนการผลิตจะต้องมีการดำเนินการตาม Contingency plan JCAT-MOS-WI-09-01-E		
- ในการที่มี ODS ในกระบวนการทำงานจะต้องมีการแก้ไขกระบวนการในการผลิตจนถึงขั้นตอนการ Suggestion TH-LOS-FR-01-09-T		

ภาพ เอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับประกอบเบาะหน้า (ต่อ)

กระบวนการตรวจสอบ Layer process audit



ภาพ แผนการ Audit สำหรับหัวหน้างานลำดับที่ 1

	Layered Process Audit Workbook									
	Checklist									
Layered Process Audit Schedule		**FY 2017**	**March**							
	Revision Date:									
	Plant Manager Approval (Name & Signature):									
			Assembly Line / Process Areas							
		AUDITORS*(Specify Name)*	*Warehouse*	*Receiving & Incoming*	*Front line*	*3rd row 4P45*	*Rear seat 4P00*	*2nd row 4P45*	*Shipping*	*Maintanance*	*QA Inspection*
Layer 2	**Plant Functional Managers Assigned:**	*K.Suban*	W3								
		K.Kobkaew		W2	W2						
		K.Werachai				W1					
		K.Kittipat					W4				
		K.Thanong						W1			
		K.Supassorn							W2		
		K.Suttirak								W3	
		K.Niran									W4
Layer 3	**Plant Manager:**	*K.Teinchai*			W4						
Layer 4	**PG OPS Director / Manager**	*K.Shirish Laxman*			W4	W4					
	PG OPS Quality Director / Maanger	*N/A*									

ภาพ แผนการ Audit สำหรับหัวหน้างานลำดับที่ 2, 3 และ 4

Checklist

Layered Process Audit Checklist

Line/Area:	3rd ROW 4P45	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
LPA Auditor:	Shitish Laxman	**1**	**2**	**3**	**4**	

	Date:	Week4	**Result**		
	Question	**Finding / Comments**	**YES / OK**	**No / NOK**	**N/A**
A		**A. Material Identification / Nonconforming Material (Questions for ALL Layers)**			
		Write the evidences observed during audit including the findings	*Add a cross "X" if NO finding is detected for this related question*	*Add a cross "X" if a failure is detected for this related question*	*Add a cross "X" if this question is not applicable to the audited line / area*
1	Are all racks and containers labeled? มีการติดป้ายชั้นวางและภาชนะทั้งหมดหรือไม่				
2	Are all parts in the correct location? ชิ้นส่วนทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่				
3	Are all rejected parts, suspect parts and parts waiting for rework segregated in a non-conforming area or container? ชิ้นส่วนที่ถูกปฏิเสธ ชิ้นส่วนต้องสงสัยและชิ้นส่วนรอ rework ทั้งหมด ถูกแยกไว้ในพื้นที่หรือภาชนะสำหรับชิ้นส่วนที่ไม่ผ่านมาตรฐานหรือไม่				
B		**B. Compliance to ODS & Quality Alerts (Questions for ALL Layers)**			
4	Is the ODS in a good location for easy viewing? ODS อยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้สะดวกหรือไม่				
5	Are the operating steps / standardized work followed? (If not, list the steps observed on the Issue / Comments column) ขั้นตอนการทำงาน/งานที่เป็นมาตรฐานได้รับการปฏิบัติตามหรือไม่ (ถ้าไม่ แสดงขั้นตอนที่สังเกตพบในคอลัมน์ปัญหา/ความคิดเห็น)				
6	Are operators certified for the stations they are working at? ผู้ปฏิบัติงานผ่านการรับรองสำหรับสถานีที่ตนทำงานหรือไม่				
7	If a Quality Alert is posted: Is it current? Approved? Clearly visible to the operator? Training recorded? Followed? หากมีการติดป้ายการแจ้งเตือนคุณภาพ มีข้อมูลล่าสุดหรือไม่ ผ่านการอนุมัติหรือไม่ ผู้ปฏิบัติงานมองเห็นได้ชัดเจนหรือไม่ มีการบันทึกการฝึกอบรมหรือไม่ ปฏิบัติตามหรือไม่				
C		**C. Process / Product Monitoring (Questions for ALL Layers)**			
8	Were First / Middle / Last / Changeover parts approved, with parts tagged and stored? ชิ้นส่วนแรก/กลาง/สุดท้าย/ที่เปลี่ยนการผลิตได้รับการอนุมัติโดยมีการติดป้ายและจัดเก็บชิ้นส่วนหรือไม่				
9	Are the quality checks defined on the ODS performed as required? มีการดำเนินการตรวจสอบคุณภาพตามที่กำหนดไว้ใน ODS ตามที่กำหนดหรือไม่				
10	Were SPC or Go-No Go checks completed and recorded according to instructions? มีการดำเนินการ SPC หรือการตรวจสอบแบบผ่าน/ไม่ผ่าน และบันทึกไว้ตามคำแนะนำหรือไม่				
D		**D. Poka Yoke / Job setup (Questions for ALL Layers)**			
11	Were job setups completed as required? มีการทำการกำหนดงานตามที่กำหนดหรือไม่				
12	Were poka yoke verifications completed according to the instructions? มีการดำเนินการตรวจสอบ Poka Yoke ตามคำแนะนำหรือไม่				
13	Are poka yoke bypass / reset requirements followed? ข้อกำหนดในการข้ามผ่าน/รีเซ็ต Poka Yoke ได้รับการปฏิบัติตามหรือไม่				

ภาพ Check list ในการตรวจสอบสำหรับ Layer process audit ข้อ A-D

Checklist

Layered Process Audit Checklist

Line/Area:	3rd ROW 4P45	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
LPA Auditor:	Shitish Laxman	**1**	**2**	**3**	**4**	

	Date:	Week4	**Result**		
	Question	**Finding / Comments**	**YES / OK**	**No / NOK**	**N/A**
A	**A. Material Identification / Nonconforming Material (Questions for ALL Layers)**				
E	**E. Safety (Questions for ALL Layers)**				
14	Are all machine guards and safety features in place and functioning properly? มีการใช้เครื่องป้องกันเครื่องจักรและอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมดและทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่				
15	Is required PPE (as defined on the ODS's) in use by all operators? มีการใช้ PPE ที่จำเป็น (ตามที่กำหนดไว้ใน ODS) โดยผู้ปฏิบัติงานหรือไม่				
F	**F. Calibration (Questions for ALL Layers)**				
16	Are all required gages, fixtures, etc. available on the line, up-to-date for calibration, and in good condition? มาตรวัด อุปกรณ์ติดตั้งและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นทั้งหมดที่มีอยู่ในสายการผลิต มีการปรับมาตรฐานล่าสุดและอยู่ในสภาพที่ดีหรือไม่				
G	**G. Preventive Maintenance (Questions ONLY for Layers 2 to 5)**				
17	Are all TPM requirements scheduled and performed according to the Plan, records available? ข้อกำหนด TPM ทั้งหมดได้รับการจัดกำหนดเวลาและปฏิบัติตามแผนหรือไม่ มีประวัติหรือไม่				
18	Are TPM objectives achieved? (i.e., downtime, last preventive maintenance planned on work station). บรรลุวัตถุประสงค์ของ TPM หรือไม่ (ได้แก่ เวลาหยุดทำงาน การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่วางแผนไว้ครั้งสุดท้ายที่สถานีงาน)				
19	Are Asset Tag and other required labels available at equipment? มีป้ายระบุทรัพย์สินและป้ายที่จำเป็นอื่นๆ ที่อุปกรณ์หรือไม่				
H	**H. Traceability (Questions ONLY for Layers 2 to 5)**				
20	Are Traceability records stored (electronically or on a local form)? ประวัติการติดตามถูกจัดเก็บไว้หรือไม่ (ทางอิเล็กทรอนิกส์หรือในแบบฟอร์มท้องถิ่น)				
21	Is the original container label information retained when material / parts are taken out of their original container and placed in a secondary container (e.g. tube, smaller bin, etc.)? ข้อมูลป้ายของภาชนะเดิมถูกรักษาไว้หรือไม่ เมื่อวัสดุ/ชิ้นส่วนถูกนำออกมาจากภาชนะเดิมและใส่ลงในภาชนะสำรอง (หลอด ถังเล็ก อื่นๆ)				
I	**I. Change Management (Questions ONLY for Layers 2 to 5)**				
22	Are operators aware of the last product change (if applicable)? ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงการเปลี่ยนแปลงสินค้าครั้งล่าสุดหรือไม่ (ถ้ามี)				
23	Are operators aware of the last process change (if applicable)? ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงการเปลี่ยนแปลงกระบวนการครั้งล่าสุดหรือไม่ (ถ้ามี)				
24	Are operators aware of the Deviation Authorization connected with produced part (if applicable)? ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงการอนุญาตความเบี่ยงเบนที่เชื่อมโยงกับชิ้นส่วนสินค้าหรือไม่ (ถ้ามี)				

ภาพ Check list ในการตรวจสอบสำหรับ Layer process audit ข้อ E-I

Checklist

Layered Process Audit Checklist

Line/Area:	3rd ROW 4P45	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
LPA Auditor:	Shitish Laxman	**1**	**2**	**3**	**4**	

Date:	Week4	**Result**		
Question	**Finding / Comments**	**YES / OK**	**No / NOK**	**N/A**
J	**J. Verifcation of corrective action (Questions ONLY for Layers 2 to 5)**			
25	Verification of corrective actions for layer 1 shall be done by Layer 2 auditor. (Layer 2 by Layer 3 Auditor)			
K	**K. Voice of the Customer (Questions ONLY for Layers 3 to 5)**			
26	Are the actual PPM Reports (i.e. Internal and External) posted on the Boards? มีการติดประกาศรายงาน PPM ฉบับจริง (ได้แก่ ภายในและภายนอก) ไว้บนบอร์ดหรือไม่			
27	Are corrective actions described and implemented on time? มีการอธิบายการดำเนินการแก้ไขและนำมาปฏิบัติตามเวลาหรือไม่			
28	Is the last Customer Complaint presented on Board for all employees? มีการติดประกาศข้อร้องเรียนของลูกค้าครั้งล่าสุดไว้บนบอร์ดสำหรับพนักงานทุกคนหรือไม่			
29	Is Training Record available concerning last Customer Complaint? มีประวัติการฝึกอบรมที่เกี่ยวกับข้อร้องเรียนของลูกค้าครั้งล่าสุดหรือไม่			
L	**L. Production Target Realization / KPI's verification (Questions ONLY for Layers 3 to 5)**			
30	Production Target Realization - Does the Quantity of produced parts correlate to Production Plan (including tolerances)? ปริมาณของชิ้นส่วนที่ผลิตมีความสัมพันธ์กับแผนการผลิตหรือไม่ (รวมทั้งเกณฑ์ชั้นต่ำ)			
31	For any negative trend of plant KPIs are corrective actions defined and up to date?			
M	**M. Customer Issues**			
32	สุ่มตรวจสอบความสะอาดของเบาะ - มีการเปลี่ยนถุงมืออย่างน้อย 1 ครั้งต่อกะ - Sleeve หัวหมอนไม่เลอะคราบวาสลีน			
33	สุ่มตรวจสอบการทำงานของ Pokayoke - ดูว่าทำงานปกติ - ไม่มีการ by pass - ไม่มีกุญแจเสียบอยู่			
34	สุ่มตรวจสอบไลน์ประกอบว่ามีการตรวจสอบด้านคุณภาพ - มีการตรวจสอบ เบาะเดินหน้าถอยหลัง, ขึ้น/ลง, ปรับพนักพิงหน้าหลัง เต็มฟังก์ชั่น			
35	สุ่มตรวจสอบการติดลาเบล - ติดถูกตำแหน่ง - ติดถูก option เบาะ - ตรวจสอบการควบคุมลาเบลในกระบวนการผลิต			
36	สุ่มตรวจสอบปัญหาเบาะย่น			
37	สุ่มตรวจสอบที่กระบวนการ shipping - ลาเบลติดถูกตำแหน่ง - Option ถูกต้องกับเบาะ - Tray วางเบาะ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ - Dolly อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ - ตรวจสอบ Appearance เบาะ			

ภาพ Check list ในการตรวจสอบสำหรับ Layer process audit ข้อ J-M

ภาคผนวก ข

อักขราวิสุทธิ์

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
479631	May 9, 2017 at 08:56 AM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 1.doc	Completed	4.82 %

Match Overview

Show 10 entries | Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	ซิกส์ซิกมา	จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี	Wikipedia	4.82 %
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 1 to 1 of 1 entries | First Previous 1 Next Last

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
น่าจะเป็นของกลุ่มประชากร 1 000 000 ชิ้น 11 Sigma level คือหนึ่งช่วงของความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดจากจุดกึ่งกลางและจะมีขอบเขตของการยอมรับได้อยู่ 2 ส่วน คือขอบเขตจำกัดบน Upper specific limitation และขอบเขตจำกัดล่าง Lower specific limitation ซึ่งในนิยามของซิกส์ซิกมาถ้าขอบเขตบนและล่างอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเป็นระยะ 3 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 3 ซิกมา 3 Sigma level แต่ถ้าเป็นระยะ 4 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 4 ซิกมา 4	\\ n ซิกส์ซิกมา()หมายถึงระดับคุณภาพของกระบวนการผลิตที่ยอมให้มีของเสียในระบบได้เพียง3.4ชิ้นต่อการผลิตสินค้าล้านชิ้นและนอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยธุรกิจให้สามารถแก้ปัญหาคุณภาพของระบบของการปฏิบัติการได้อีกด้วย\\ n ซิกส์ซิกมามีที่มาจากการประยุกต์ความรู้ทางด้านสถิติมาใช้โดยสมมติให้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบนั้นเป็นการแจกแจงปกติ(normal distribution)หรือการกระจายเป็นรูปประฆังคว่ำทั้งหมดค่าเฉลี่ยที่จุดกึ่งกลางของการกระจายตัวนั้นก็คือค่าที่ต้องการส่วนซิกมาคือหนึ่งช่วงของความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดจากจุดกึ่งกลางดังกล่าวและจะมีขอบเขตของการยอมรับได้อยู่ 2 ส่วนคือขอบเขตจำกัดบน(Upper Specific Limitation) และขอบเขตจำกัดล่าง(Lower Specific Limitation)ซึ่งในนิยามของซิกส์ซิกมานี้ถ้าขอบเขตบนและล่างอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเป็นระยะ 3 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 3 ซิกมา(3 Sigma Level)แต่ถ้าเป็นระยะ 4 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 4 ซิกมา(4 Sigma Level)ซึ่งในแต่ละระดับจะให้ค่าดังนี้\\ nDPMO ในตารางข้างต้นนั้นหมาย

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
479634	May 9, 2017 at 08:56 AM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 2.doc	Completed	2.03 %

Match Overview

Show 10 entries | Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	องค์ประกอบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์การของมหาวิทยาลัยเอกชนในประเทศไทย,The Components of total quality management in private universities in Thailand	ชัชญพงศ์ ทองพวง	มหาวิทยาลัยคริสเตียน	1.11 %
2	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาตนเองของบุคลากรสู่องค์กรที่เป็นเลิศ บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน): กรณีศึกษาท่าอากาศยานภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต,Factors affecting the personnel self-development in the organizational excellence model: a case Study of Phu	สาทร ชาญณรงค์	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	0.92 %
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 1 to 2 of 2 entries | First Previous 1 Next Last

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
2 การปรับปรุงคุณภาพ Quality improvement เป็นการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพขององค์การจะต้องดำเนินงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องด้วยความรอบคอบและความเข้าใจในข้อจำกัดของสถานการณ์โดยผู้พัฒนาคุณภาพจะต้องศึกษาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามหลักเหตุผลและหลักการทางวิทยาศาสตร์โดยพยายามหาวิธีการที่เรียบง่ายแต่มีประสิทธิภาพที่สุด Simple but efficient มาใช้ในการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาผลงานซึ่งต้องดำเนินงานผ่านการบริหารการฝึกอบรมและการเสริมแรงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้	ในทุกระดับตั้งแต่\ n การกำหนดวิสัยทัศน์ภารกิจกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการที่จะต้องตระหนักถึงความจำเป็นและให้\ n ความสำคัญกับการสร้างคุณภาพที่เป็นรูปธรรมและเข้าถึงทุกส่วนขององค์การโดยผู้บริหารจะต้อง\ n 58 \ n สร้างวิสัยทัศน์คุณภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจและนำวิสัยทัศน์มาแปลงเป็นภารกิจ\ n กลยุทธ์และแผนคุณภาพที่มีความชัดเจนครอบคลุมและเป็นรูปธรรม\ n2 .การปรับปรุงคุณภาพ(Quality Improvement)\ n การแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพขององค์การจะต้องดำเนินงานอย่างเป็น\ n ระบบและต่อเนื่องด้วยความรอบคอบและความเข้าใจข้อจำกัดของสถานการณ์โดยผู้พัฒนาคุณภาพ\ n จะต้องศึกษาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามหลักเหตุผลและหลักการทางวิทยาศาสตร์\ n โดยพยายามหาวิธีการที่เรียบง่ายแต่มีประสิทธิภาพที่สุด(Simple but Efficient)มาใช้ในการ\ n แก้ปัญหาและการพัฒนาผลงานซึ่งต้องดำเนินงานผ่านการบริหารการฝึกอบรมและการเสริมแรง\ n อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สมาชิกทุกคนมีสำนึกมีความมุ่งมั่นและต้องการมีส่วนร่วมในการพัฒนา\ n คุณภาพในทุกระดับเพื่อให้องค์การสามารถบรรลุความเป็นเลิศ(Excellence)ของคุณภาพและการ\ n ดำเนินงานอย่างยั่งยืน\ n3 .การควบคุมคุณภาพ(Quality Control)\ n เป็นกระบวนการจัดระบบการทำงานและการปฏิบัติการเพื่อให้แน่ใจ
ที่สุดรวมทั้งการสร้างผลประโยชน์ตอบแทนแก่สมาชิกและผู้ถือหุ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้ 1 เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า 2 เพื่อพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมทุกด้าน 3 เพื่อความอยู่รอดขององค์กรและสามารถเจริญเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งภายใต้ภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรง 4 เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของพนักงานทุกคน 5 เพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น 6 เพื่อแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมแนวคิดหลักในการบริหารแบบ TQM	ข่ายอินเตอร์เน็ตไร้สาย(Wi-Fi)\ n แนวทางดังกล่าวมีความสอดคล้องกับจุดเน้นเชิงกลยุทธ์ของทอท.เพิ่มคุณค่าให้แก่\ n ลูกค้าลูกค้าต้องมาก่อนสร้างมูลค่าเพิ่มแก่องค์กรพัฒนาความรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม\ n และการกำกับดูแลกิจการที่ดีแล้วยังสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปของ TQM เพื่อสร้างความพึง\ n พอใจให้กับลูกค้าเพื่อพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมทุกด้านเพื่อความอยู่รอดของ\ n องค์กรและสามารถเจริญเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งภายใต้ภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรงเพื่อยกระดับ\ n คุณภาพชีวิตของพนักงานทุกคนเพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้นเพื่อแสดงความรับผิดชอบต่อ\ n สังคมและสิ่งแวดล้อมดังแนวคิดของพสุ เดชะรินทร์(2545 : 35)ได้กล่าวถึงปัจจัยในการ\ n ขับเคลื่อนให้องค์กรก้าวไปสู่องค์การที่เป็นเลิศ(High Performance Organization : HPO)\ n ประกอบด้วยการมียุทธศาสตร์ที่ดี(Strategy)ความสามารถในการแปลงยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ\ n ขีดสมรรถนะของบุคลากร(Competencies)ในองค์กรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการขับเคลื่อน\ n ยุทธศาสตร์โครงสร้างและกระบวนการทำงานที่เหมาะสมกับยุทธศาสตร์ค่านิยมวัฒนธรรม\ n องค์กร

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
479635	May 9, 2017 at 08:57 AM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 3.doc	Completed	2.16 %

Match Overview

Show 10 entries | Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	การลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นสำหรับโครงหลังคาเหล็กรถกระบะ\,DEFECTIVE REDUCTION IN METAL SHEET FORMING PROCESS FOR PICK UP METAL ROOF \,การลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นสำหรับโครงหลังคาเหล็กรถกระบะ\,DEFECTIVE REDUCTION IN METAL SHEET FORMING PRO	ชมพูนุท เติมสายทอง \,Chompunoot Termsaithong\,ชมพูนุท เติมสายทอง \,Chompunoot Termsaithong	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2.16 %
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 1 to 1 of 1 entries | First Previous 1 Next Last

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
สามารถวิเคราะห์ได้จากคะแนนของค่าแอตทริบิวต์เปอร์เซ็นต์ Attributes score กิติศักดิ์พลอยพานิชเจริญ 2553 เปอร์เซ็นต์ค่าแอตทริบิวต์ 2 3 2 2 ประเมินความสามารถของพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐานสามารถวิเคราะห์ได้จากดัชนีความมีประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน Operator effectiveness index OE ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธอย่างผิดพลาด False alarm index IFA และดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับอย่างผิดพลาด Index of a miss IMISS กิติศักดิ์พลอยพานิชเจริญ 2553 OE IFA IMISS โดยได้กำหนด	(% attribute score)ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก(กิติศักดิ์พลอยพานิชเจริญ\\\, 2553)%ของค่าแอตทริบิวต์=จำนวนครั้งที่ผลการตรวจสอบเหมือนกันและถูกต้องจำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ตรวจสอบประเมินความสามารถของพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐานโดยการวิเคราะห์ด้วยดัชนีความมีประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน(operator effectiveness index : OE)ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธอย่างผิดพลาด(false alarm index : IFA)และดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับอย่างผิดพลาด(index of a miss : IMISS)ได้จาก(กิติศักดิ์พลอยพานิชเจริญ\\\, 2553) OE =จำนวนครั้งที่ตัดสินใจได้ถูกต้องโอกาสทั้งหมดของการตัดสินใจ 84 IFA =จำนวนที่ปฏิเสธผิดพลาดโอกาสทั้งหมดที่จะปฏิเสธผิดพลาด IMISS =จำนวนครั้งที่ยอมรับผิดพลาดโอกาสทั้งหมดที่ยอมรับผิดพลาดซึ่งมีเกณฑ์การตัดสินใจจากดัชนีแสดงประสิทธิผลของ AIAG (2002 \\\, p . 132)ได้ดังตารางที่4.5ตารางที่4.5เกณฑ์การตัดสินใจดัชนีแสดงประสิทธิผลจาก AIAG การตัดสินใจ OE IFA IMISS ยอมรับได้ 90 % 5 % 2 %ยอมรับแบบก้ำกึ่ง80% 10 % 5 %ไม่สามารถยอมรับได้< 80 %> 10 %> 5 %สามารถสรุปผลการทดลองจากข้อบกพร่องครีบย่นและขนาด

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
479636	May 9, 2017 at 08:57 AM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 4.doc	Completed	1.75 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	การประยุกต์ ซิกซ์ ซิกม่า เพื่อปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิต : กรณีศึกษา การผลิตชิ้นส่วนฮับที่ใช้สำหรับการประกอบสปินเดิลมอเตอร์,Applying Six Sigma for Improving Quality of Production Process : a case study of Hub Manufacturing for Spindle Motor Assembly	กมลพันธ์ กลิ่นลำดวน	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	1.75 %
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 1 to 1 of 1 entries

First Previous 1 Next Last

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 16 OK OK OK OK OK OK OK 17 NG NG NG NG NG NG NG 18 OK OK OK OK OK OK OK 19 NG NG NG NG NG NG NG 20 OK OK OK OK OK OK OK 21 NG NG NG NG NG NG NG 22 OK OK OK OK OK OK OK 23 NG NG NG NG NG NG NG 24 OK OK OK OK OK OK OK 25 NG NG NG NG NG NG NG 26 OK OK OK OK	OK OK OK \ n11 OK OK OK OK OK OK OK \ n12 OK OK OK OK OK OK OK \ n13 NG NG NG NG NG NG NG \ n14 OK OK OK OK OK OK OK \ n15 NG NG NG NG NG NG NG \ n16 NG NG NG NG NG NG NG \ n17 OK OK OK OK OK OK OK \ n18 OK OK OK OK OK OK OK \ n19 NG OK OK OK NG NG NG \ n20 NG NG NG NG NG NG NG \ n21 NG NG NG NG NG NG NG \ n22 OK OK OK OK OK OK OK \ n23 OK OK OK OK OK OK OK \ n24 OK OK OK OK OK OK OK \ n25 NG NG NG NG NG NG NG \ n26 OK OK OK OK OK OK OK \ n27 NG NG NG NG NG NG \ n28 NG NG NG NG NG NG NG \ n29 OK OK OK OK OK OK OK \ n30 OK OK OK OK OK OK OK \ nAttribute GR & R Shift A (3 Operator \, 30 Parts \, 2 Trials \, Standard OK = 15 \, NG = 15)\ nSample
OK OK 12 OK OK OK OK OK OK OK 13 OK OK OK OK OK OK OK 14 NG NG NG NG NG NG NG 15 OK OK OK OK OK OK OK 16 OK OK OK OK OK OK OK 17 OK OK OK OK OK OK OK 18 OK OK OK OK OK OK OK 19 OK OK OK OK OK OK OK 20 OK OK OK OK OK OK OK 21 NG NG NG NG NG NG NG 22 OK OK OK OK OK OK OK 23 OK OK OK OK OK OK OK 24 NG	OK \ n7 NG NG NG NG NG NG NG \ n8 NG NG NG NG NG NG NG \ n9 NG NG NG NG NG NG NG \ n10 OK OK OK OK OK OK OK \ n11 OK OK OK OK OK OK OK \ n12 OK NG OK OK OK NG OK \ n13 NG NG NG NG NG NG NG \ n14 OK OK OK OK OK OK OK \ n15 NG NG NG NG NG NG NG \ n16 NG NG NG NG NG NG NG \ n17 OK OK OK OK OK OK OK \ n18 OK OK OK OK OK OK OK \ n19 NG NG NG OK NG NG NG \ n20 NG NG NG NG NG NG NG \ n21 NG NG NG NG NG NG NG \ n22 OK OK OK NG OK OK OK \ n23 OK OK OK OK OK OK OK \ n24 OK OK OK OK OK OK OK \ n25 NG NG NG NG NG NG NG \ n26 OK OK OK OK OK OK OK \ n27 NG NG NG NG NG NG NG \ n28 NG NG NG NG NG NG NG \ n29 OK OK OK OK OK OK OK \ n30 OK OK OK OK OK OK OK

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
479637	May 9, 2017 at 08:57 AM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 5.doc	Completed	0.00 %

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
479638	May 9, 2017 at 08:58 AM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	5. บทที่ 1-5.docx	Completed	2.94 %

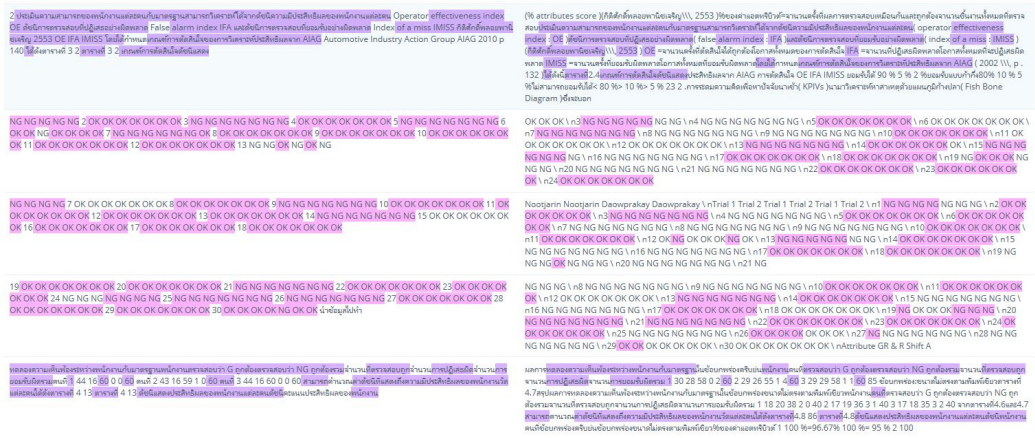
Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	การประยุกต์ ซิกซ์ ซิกม่า เพื่อปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิต : กรณีศึกษา การผลิตชิ้นส่วนฮับที่ใช้สำหรับการประกอบสปินเดิลมอเตอร์,Applying Six Sigma for Improving Quality of Production Process : a case study of Hub Manufacturing for Spindle Motor Assembly	กมลพันธ์ กลิ่นลำดวน	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	0.99 %
2	การลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นสำหรับโครงหลังคาเหล็กรถกระบะ\,DEFECTIVE REDUCTION IN METAL SHEET FORMING PROCESS FOR PICK UP METAL ROOF \,การลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นสำหรับโครงหลังคาเหล็กรถกระบะ\,DEFECTIVE REDUCTION IN METAL SHEET FORMING PRO	ชมพูนุท เติมสายทอง \,Chompunoot Termsaithong\,ชมพูนุท เติมสายทอง \,Chompunoot Termsaithong	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	0.91 %
3	องค์ประกอบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์การของมหาวิทยาลัยเอกชนในประเทศไทย,The Components of total quality management in private universities in Thailand	ชิษณุพงศ์ ทองพวง	มหาวิทยาลัยคริสเตียน	0.38 %
4	ซิกส์ซิกมา	จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี	Wikipedia	0.34 %
5	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาตนเองของบุคลากรสู่องค์กรที่เป็นเลิศ บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน): กรณีศึกษาท่าอากาศยานภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต,Factors affecting the personnel self-development in the organizational excellence model: a case Study of Phu	สาทร ชาญณรงค์	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	0.32 %

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)
เป็นของกลุ่มประชากร 1 000 000 ชิ้น 11 Sigma level คือหนึ่งช่วงของความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดจากจุดกึ่งกลางและจะมีขอบเขตของการยอมรับได้อยู่ 2 ส่วนคือขอบเขตจำกัดบน Upper specific limitation และขอบเขตจำกัดล่าง Lower specific limitation ซึ่งในนิยามของซิกส์ซิกมาถ้าขอบเขตบนและล่างอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเป็นระยะ 3 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 3 ซิกมา 3 Sigma level แต่ถ้าเป็นระยะ 4 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 4 ซิกมา 4 Sigma level	\\ n ซิกส์ซิกมา()หมายถึงระดับคุณภาพของกระบวนการผลิตที่ยอมให้มีของเสียในระบบได้เพียง3.4ชิ้นต่อการผลิตสินค้าล้านชิ้นและนอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยธุรกิจให้สามารถแก้ปัญหาคุณภาพของระบบของการปฏิบัติการได้อีกด้วย\\ n ซิกส์ซิกมามีที่มาจากการประยุกต์ความรู้ทางด้านสถิติมาใช้โดยสมมติให้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบนั้นเป็นการแจกแจงปกติ(normal distribution)หรือการกระจายเป็นรูปประฆังคว่ำทั้งหมดค่าเฉลี่ยที่จุดกึ่งกลางของการกระจายตัวนั้นก็คือค่าที่ต้องการส่วนซิกมาคือหนึ่งช่วงของความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดจากจุดกึ่งกลางดังกล่าวและจะมีขอบเขตของการยอมรับได้อยู่ 2 ส่วนคือขอบเขตจำกัดบน(Upper Specific Limitation) และขอบเขตจำกัดล่าง(Lower Specific Limitation)ซึ่งในนิยามของซิกส์ซิกมานี้ถ้าขอบเขตบนและล่างอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเป็นระยะ 3 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 3 ซิกมา(3 Sigma Level)แต่ถ้าเป็นระยะ 4 ซิกมาก็จะเรียกว่าระดับ 4 ซิกมา(4 Sigma Level)ซึ่งในแต่ละระดับจะให้ค่าดังนี้\\ nDPMO ในตารางข้างต้นนั้นหมายถึงจำนวน
ปรับปรุงคุณภาพ Quality improvement เป็นการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพขององค์การจะต้องดำเนินงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องด้วยความรอบคอบและความเข้าใจในข้อจำกัดของสถานการณ์โดยผู้พัฒนาคุณภาพจะต้องศึกษาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามหลักเหตุผลและหลักการทางวิทยาศาสตร์โดยพยายามหาวิธีการที่เรียบง่ายแต่มีประสิทธิภาพที่สุด Simple but efficient มาใช้ในการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาผลงานซึ่งต้องดำเนินงานผ่านการบริหารการฝึกอบรมและการเสริมแรงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สมาชิกทุก	ว่าการ\ n จัดการคุณภาพ(Quality Management)ซึ่งจะประกอบด้วยงานที่สาคัญคือ\ n1 .การวางแผนคุณภาพเชิงกลยุทธ์(Strategic Quaity Planning)\ n การกาหนดวิสัยทัศน์กลยุทธ์และการวางแผนคุณภาพเป็นจุดเริ่มต้นของการ\ n บริหารคุณภาพโดยที่การจัดการคุณภาพจะต้องบูรณาการเข้ากับการดาเนินงานในทุกระดับตั้งแต่\ n การกาหนดวิสัยทัศน์ภารกิจกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการที่จะต้องตระหนักถึงความจาเป็นและให้\ n ความสาคัญกับการสร้างคุณภาพที่เป็นรูปธรรมและเข้าถึงทุกส่วนขององค์การโดยผู้บริหารจะต้อง\ n 58 \ n สร้างวิสัยทัศน์คุณภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจและนาวิสัยทัศน์มาแปลงเป็นภารกิจ\ n กลยุทธ์และแผนคุณภาพที่มีความชัดเจนครอบคลุมและเป็นรูปธรรม\ n2 .การปรับปรุงคุณภาพ(Quality Improvement)\ n การแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพขององค์การจะต้องดาเนินงานอย่างเป็น\ n ระบบและต่อเนื่องด้วยความรอบคอบและความเข้าใจข้อจากัดของสถานการณ์โดยผู้พัฒนาคุณภาพ\ n จะต้องศึกษาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามหลักเหตุผลและหลักการทางวิทยาศาสตร์\ n โดยพยายามหาวิธีการที่เรียบง่ายแต่มีประสิทธิภาพที่สุด(Simple but Efficient)มาใช้ในการ\ n แก้ปัญหาและการพัฒนาผลงานซึ่งต้องดาเนินงานผ่านการบริหารการฝึกอบรมและการเสริมแรง\ n อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สมาชิกทุกคน
ทั้งการสร้างผลประโยชน์ตอบแทนแก่สมาชิกและผู้ถือหุ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้ 1 เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า 2 เพื่อพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมทุกด้าน 3 เพื่อความอยู่รอดขององค์กรและสามารถเจริญเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งภายใต้ภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรง 4 เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของพนักงานทุกคน 5 เพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น 6 เพื่อแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมแนวคิดหลักในการบริหารแบบ TQM ที่สำคัญ	ร้อนเย็นและบริการฟรีการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไร้สาย(Wi-Fi)\ n แนวทางดังกล่าวมีความสอดคล้องกับจุดเน้นเชิงกลยุทธ์ของทอท.เพิ่มคุณค่าให้แก่\ n ลูกค้าลูกค้าต้องมาก่อนสร้างมูลค่าเพิ่มแก่องค์กรพัฒนาความรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม\ n และการกากับดูแลกิจการที่ดีแล้วยังสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปของ TQM เพื่อสร้างความพึง\ n พอใจให้กับลูกค้าเพื่อพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมทุกด้านเพื่อความอยู่รอดของ\ n องค์กรและสามารถเจริญเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งภายใต้ภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรงเพื่อยกระดับ\ n คุณภาพชีวิตของพนักงานทุกคนเพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้นเพื่อแสดงความรับผิดชอบต่อ\ n สังคมและสิ่งแวดล้อมดังแนวคิดของพสุเดชะรินทร์(2545 : 35)ได้กล่าวถึงปัจจัยในการ\ n ขับเคลื่อนให้องค์กรก้าวไปสู่องค์การที่เป็นเลิศ(High Performance Organization : HPO)\ n ประกอบด้วยการมียุทธศาสตร์ที่ดี(Strategy)ความสามารถในการแปลงยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ\ n ขีดสมรรถนะของบุคลากร(Competencies)ในองค์กรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการขับเคลื่อน\ n ยุทธศาสตร์โครงสร้างและกระบวนการทางานที่เหมาะสม
90 ประสิทธิผลด้านไบอัสของการตรวจสอบ Attribute screen effective score 90 2 3 2 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของการตรวจสอบซึ่งจะต้องคำนึงถึงคุณภาพที่แท้จริงของเบาะตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบจากนั้นจึงศึกษาความพ้องกันระหว่างพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐานโดยมีวิธีในการคำนวณดังนี้ 2 3 2 1 ความพ้องกันระหว่างพนักงานกับมาตรฐานสามารถวิเคราะห์ได้จากคะแนนของค่าแอตทริบิวต์เปอร์เซ็นต์ Attributes score กิติศักดิ์พลอยพานิชเจริญ 2553 เปอร์เซ็นต์ค่าแอตทริบิวต์ 2 3 2	ครั้งที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ถูกต้องเหมือนกันจานวนชิ้นงานตรวจสอบค่าเปอร์เซ็นต์รีพีททะบิลิตี้ของพนักงานตรวจสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กาหนดแล้วให้ทาการอบรมพนักงานใหม่รวมทั้งประเมินผลของพนักงานใหม่เพื่อปรับปรุงค่ารีพีททะบิลิตี้ให้ดีขึ้นค่าเปอร์เซ็นต์ความไบอัสของพนักงานตรวจสอบ(% Attribute Score)ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กาหนดแล้วจะต้องปรับปรุงวิธีการตรวจสอบใหม่หรือต้องกาหนดให้ชิ้นงานได้รับการตรวจสอบโดยผู้ชานาญการเฉพาะเท่านั้นค่าเปอร์เซนต์ประสิทธิผลด้านไบอัสของการตรวจสอบ(% Attribute Effective Score)ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์กาหนดแล้วมีความจาเป็นต้องค้นหาสาเหตุจากดัชนีข้างต้นเพื่อปรับปรุงให้ได้ค่าที่ดีขึ้น 7 .ทาการวิเคราะห์ประสิทธิผลของการวัดซึ่งจะต้องคานึงถึงคุณภาพที่แท้จริงของชิ้นงานตัวอย่างที่ทาการวัดจากนั้นจึงศึกษาความพ้องกันระหว่างพนักงานแต่ละคนกับมาตรฐานโดยมีวิธีในการคานวณดังนี้ 22 ความพ้องกันระหว่างพนักงานกับมาตรฐานสามารถวิเคราะห์ได้จากคะแนนของค่าแอตทริบิวต์(% attributes score)(กิติศักดิ์พลอยพานิชเจริญ \\\, 2553)%ของค่าแอตทริบิวต์=จานวนครั้งที่ผลการตรวจสอบเหมือน



ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
466832	Apr 29, 2017 at 12:14 PM	57710271@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	ภาคผนวก.doc	Completed	0.00 %